



Universidad Nacional Autónoma de México
Colegio de Ciencias y Humanidades
Área de Ciencias Experimentales

Programas de Estudio
de Química I a IV



ÍNDICE

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE QUÍMICA I Y II

Presentación.....	2
Enfoque de la materia.....	3
Propósitos generales.....	7
Contenidos temáticos.....	9
Evaluación.....	10

QUÍMICA I

Primera Unidad. Agua, compuesto indispensable.....	12
Segunda Unidad. Oxígeno, componente activo del aire.....	19
Bibliografía.....	27

QUÍMICA II

Primera Unidad. Suelo, fuente de nutrimentos para las plantas.....	28
Segunda Unidad. Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida.....	36
Tercera Unidad. Medicamentos, productos químicos para la salud.....	44
Bibliografía.....	48

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE QUÍMICA III Y IV

Presentación.....	49
Enfoque de la materia.....	50
Propósitos generales.....	52
Contenidos temáticos.....	53
Evaluación.....	54

QUÍMICA III

Primera Unidad. La industria química en México.....	57
Segunda Unidad. Industria minero-metalúrgica.....	60
Tercera Unidad. Fertilizantes: productos químicos estratégicos.....	65
Bibliografía.....	70

QUÍMICA IV

Primera Unidad. Las industrias del petróleo y de la petroquímica.....	72
Segunda Unidad. El mundo de los polímeros.....	78
Bibliografía.....	85

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE QUÍMICA I Y II

PRESENTACIÓN

El Colegio de Ciencias y Humanidades es un bachillerato de cultura básica que se propone formar al alumno por medio de la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que propicien en el egresado un desempeño más creativo, responsable y comprometido con la sociedad y que a la vez lo posibilite para continuar estudios superiores¹.

Para lograr este propósito, las materias que integran el Plan de Estudios están organizadas por áreas que permiten al alumno adquirir una visión de conjunto de los elementos conceptuales y metodológicos para la integración de conocimientos².

La materia de Química pertenece al área de Ciencias Experimentales, la cual contribuye a la cultura básica del estudiante promoviendo aprendizajes que *“...le permitirán desarrollar un pensamiento flexible y crítico, de mayor madurez intelectual, a través de conocimientos básicos que lo lleven a comprender y discriminar la información que diariamente se presenta con visos de científica; a comprender fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo; a elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos; a valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como a comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre – ciencia y tecnología – naturaleza.”*³

Química I y Química II son las asignaturas obligatorias de esta materia, a éstas corresponde aportar los conocimientos básicos de la disciplina y colaborar en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que permitirán alcanzar los propósitos del área de Ciencias Experimentales.

¹ S/A, “Modelo Educativo del Bachillerato del Colegio” en *Plan de Estudios Actualizado*. CCH, DUACB, julio de 1996, pp. 35-36

² S/A, “Las áreas en el contexto de la cultura básica” en *Plan de Estudios Actualizado*. *Op. cit.* pp. 46-48

³ S/A, “Área de Ciencias Experimentales” en *Plan de Estudios Actualizado*. *Op. cit.* p. 52

Los programas de estas asignaturas consideran a la química como ciencia que contribuye a la satisfacción de necesidades sociales y que forma parte de la cultura básica del estudiante, al aportarle información y procedimientos para interactuar de manera fundada y crítica con su medio natural y social.

El programa de Química I está integrado por dos unidades: “Agua, compuesto indispensable” y “Oxígeno, componente activo del aire”. El programa de Química II consta de tres unidades: “Suelo, fuente de nutrimentos para las plantas”, “Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida” y “Medicamentos, productos químicos para la salud”. En ambos programas, los temas son contextos que dan concreción a problemas presentes en la vida cotidiana de los estudiantes metropolitanos y a los que se busca dar explicaciones o soluciones empleando conceptos químicos básicos⁴.

ENFOQUE DE LA MATERIA

Sin lugar a dudas la pedagogía del CCH está plenamente vigente. En ella encontramos los elementos necesarios para contribuir a una formación humanista y científica basada en la promoción de los mejores valores del ser humano, tanto en lo social como en lo individual. Las concepciones pedagógicas del bachillerato del Colegio que se resumen en los principios *aprender a aprender*, *aprender a hacer* y *aprender a ser*, siguen orientando el quehacer educativo del Colegio⁵.

El enfoque de los programas de Química se orienta a contribuir a la cristalización de esos paradigmas pedagógicos, para incidir de manera significativa a los logros que pretende nuestro bachillerato.

Aprender a aprender significa que debemos impulsar una enseñanza tendiente a la autonomía de los alumnos en la conformación de su saber. La importancia de este paradigma, es de la mayor relevancia en el mundo contemporáneo caracterizado por contextos dinámicamente cambiantes y, por ello, con exigencias sistemáticas de nuevos conocimientos. La formación escolar debe poner en primer término al estudiante como constructor de sus conocimientos y debe de proveerlo de métodos y habilidades para lograrlo.

⁴ S/A, **Programas de estudio para las asignaturas Química I y Química II (primero y segundo semestres)**. CCH, DUACB, julio de 1996, p. 6

⁵ S/A, “Formulaciones comunitarias acerca del Bachillerato del Colegio” en **Plan de Estudios Actualizado**. *Op. cit.* p. 39

En el desarrollo de los programas de Química, particularmente en los primeros semestres, la contribución al paradigma de aprender a aprender *debe concebirse en forma paulatina y progresiva*, para ello es necesario proponer experiencias de aprendizaje basadas en contextos donde exista la recreación de conocimientos existentes para construir nuevos conocimientos. Este proceso exige creatividad del alumno y supervisión del maestro, así como la puesta en juego de métodos y procedimientos para recabar información, analizarla, calificarla e incorporarla en los contextos analizados.

Se proponen experiencias de aprendizaje donde los alumnos son los principales protagonistas de la construcción de conocimientos en un proceso colectivo donde el trabajo personal del estudiante se ve enriquecido y apoyado por el profesor y sus compañeros.

Los contenidos de esta asignatura son especialmente propicios para llevar a cabo estas tareas, ya que se presentan en un orden lógico secuencial de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto. El continuo paso de lo macroscópico a lo molecular, mediante representaciones simbólicas, es particularmente útil para propiciar el desarrollo de la capacidad de abstracción de los estudiantes.

Aprender a hacer significa en el desarrollo de los programas de Química el impulso a procedimientos de trabajo, tanto individuales como colectivos, que permitan a los alumnos apropiarse de estrategias y a elaborar las suyas para analizar, sintetizar, inducir, deducir y exponer información obtenida tanto de fuentes documentales y experimentales, como de la propia realidad y experiencia.

El hecho de consultar textos básicos de la disciplina y, en algunos casos, textos complementarios y revistas, supone saber leer, esto es, entender cabalmente lo que se lee. Para ello, en el desarrollo de los cursos se debe supervisar la comprensión sobre lo que se consulta y proveer de instrumentos para hacerlo con eficiencia. También es necesario contribuir a la adquisición de herramientas para saber buscar información tanto en fuentes documentales como en medios electrónicos.

Por otro lado, siendo la disciplina una ciencia experimental que se nutre de conocimientos a partir de su cotejo con la realidad, permite en su enseñanza y aprendizaje impulsar el dominio de métodos y procedimientos para adquirir información mediante

experiencias controladas, esto es mediante experimentos. Por ello, reviste la mayor importancia impulsar la aplicación de la metodología científica, pues al apropiarse de ella el estudiante podrá plantear, cada vez con más éxito, las condiciones para obtener información directa de los fenómenos estudiados y a la vez desarrollar las habilidades intelectuales propias del quehacer científico. También es importante propiciar conocimientos y destrezas en el uso de instrumentos y materiales de laboratorio, como herramientas útiles para favorecer la obtención de información.

En los primeros semestres es de particular importancia dar énfasis a la adquisición o refuerzo de métodos de estudio y de saber hacer en el trabajo colectivo a partir de aprender a convivir.

Aprender a ser significa propiciar la formación en los alumnos de valores que sean referencia y, por ello, perfilen sus actitudes en los diferentes medios donde se desarrollen en la vida social, política y laboral, así como en el entorno natural. Valores como libertad, responsabilidad, tolerancia, justicia, honestidad y solidaridad deben ser impulsados cotidianamente en el hecho escolar.

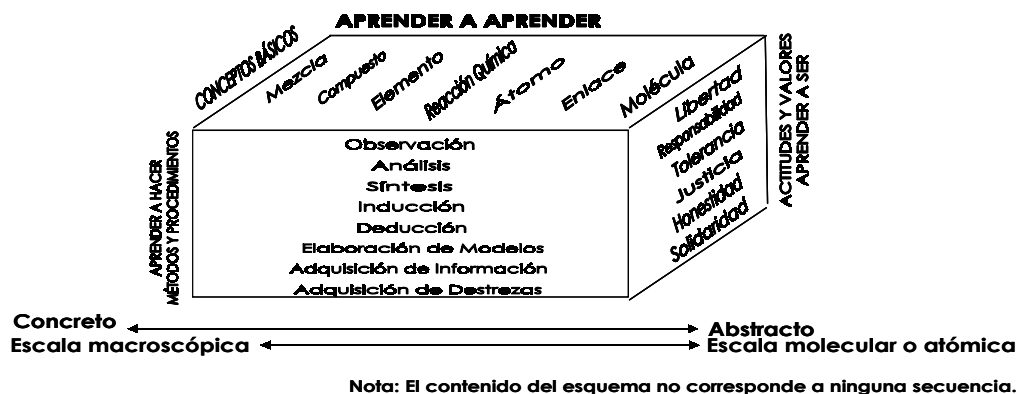
Los programas de química son fértiles para el desarrollo de actitudes fundadas en los valores mencionados y lo importante es hacerlo explícito, con pertinencia, cada vez que sea necesario. En ellos, los temas que dan contexto al estudio de los conceptos químicos, permiten que el alumno reflexione sobre la estrecha relación que existe entre la ciencia y la tecnología, relación de la que se desprenden muchas aplicaciones prácticas que contribuyen a mejorar la calidad de vida, pero que su uso irracional afecta al medio ambiente y a los humanos. Esta reflexión propicia la valoración del conocimiento científico y el desarrollo de una actitud crítica y responsable frente al uso de los productos derivados de la tecnología.

Al plantearse una enseñanza y un aprendizaje de la química apoyados en un proceso colectivo, donde cada individuo aporta en su equipo de trabajo y en el grupo su conocimiento, para construir un saber de todos y para todos, se fomentan actitudes críticas y responsables que rebasan lo individual para convertirse en una responsabilidad ante los demás, lo cual orienta a un ejercicio de la libertad con responsabilidad que es cotidianamente observado y contrastado con las exigencias del proceso.

El trabajo colectivo permite el desarrollo de actitudes de honestidad, solidaridad, respeto y tolerancia, entendida ésta como el saber escuchar y valorar opiniones diversas y en ocasiones contradictorias.

Para concretar el aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, se propone organizar el proceso de aprendizaje a través de situaciones problema de interés para el estudiante y que a la vez favorezcan un proceso de construcción del conocimiento mediante la búsqueda de información documental, trabajo experimental, interpretación y sistematización de resultados, solución de problemas, redacción de informes, entre otros, que le permitan dar respuesta a interrogantes concretas⁶.

Al llevar a cabo las actividades de aprendizaje se ponen en juego simultáneamente los tres principios pedagógicos. En la siguiente figura se esquematizan los aprendizajes de lo que el alumno debe saber, saber hacer y saber valorar al término de los cursos de Química I y II.



⁶ S/A, "Enfoque didáctico" en *Programas de estudio para las asignaturas Química I y Química II (primero y segundo semestres)*. Op. cit. p. 8

PROPÓSITOS GENERALES⁷

Las contribuciones del estudio de la química a la cultura básica del estudiante se basan en su característica de ciencia experimental, prepara a los estudiantes en el conocimiento y las formas de trabajo propias de la investigación en esta disciplina -como el análisis y la síntesis-, el desarrollo de los procesos intelectuales y de maduración cognoscitiva. Promueve valores y actitudes que, junto con los conocimientos y metodología aprendidos, propicien en el egresado un desempeño más creativo, responsable, crítico, fundado y comprometido con la sociedad y su ambiente.

Para contribuir a la formación de los estudiantes, el curso de Química I se plantea como propósitos educativos que el alumno:

- Comprenda algunos procesos en los que interviene el agua y el oxígeno, a través de conceptos y procedimientos básicos de química.
- Valore el conocimiento químico que ha permitido el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida y comprenda que el uso irresponsable de algunas de esas tecnologías tiene un impacto negativo en el medio ambiente y en los seres vivos.
- Comprenda que la química es una ciencia que estudia a la materia a través de sus propiedades considerando los cambios en la composición de las sustancias y los principios que los explican.
- Aplique los conceptos de mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química para explicar las propiedades y usos del agua y del oxígeno.
- Desarrolle habilidades y destrezas relativas a la observación, cuantificación e interpretación de fenómenos químicos de manera que pueda:
 - Observar en forma sistemática durante las actividades experimentales cualitativas y cuantitativas, seleccionando los aspectos importantes para su objeto de estudio, además de identificar la información relevante en las revisiones bibliográficas.
 - Elaborar modelos que describan y expliquen los comportamientos y propiedades observados y ser capaz de modificarlos al aparecer nuevos hechos, iniciando la comprensión de cómo se construyen o evolucionan las teorías.

⁷ Tomados de S/A, "Contribución de los objetivos de la disciplina al perfil del egresado" en *Programas de estudio para las asignaturas Química I y Química II (primero y segundo semestres)*. Op. Cit. p. 5

- Establecer patrones de regularidad al comparar, relacionar y organizar la información relativa a los fenómenos y procesos en estudio.
- Comunicar en forma oral y escrita sus ideas e interpretaciones respecto a los fenómenos estudiados, así como sus juicios de valor acerca de las repercusiones sociales y medio ambientales que tienen hechos relacionados con esta ciencia.
- Desarrolle valores y actitudes como el respeto a las ideas de otros, el gusto por el aprendizaje, la responsabilidad, la disciplina intelectual, la criticidad y la creatividad, a través del trabajo en equipo, con carácter científico.

En el curso de Química II se plantean como propósitos educativos que el alumno:

- Aplique los conceptos de mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química para explicar las propiedades de algunos componentes del suelo, de los alimentos y de los medicamentos.
- Valore el conocimiento químico que ha permitido el desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida y comprenda que el uso irresponsable de algunas de esas tecnologías tiene un impacto negativo en el medio ambiente y en los seres vivos.
- Comprenda que la química es una ciencia que estudia a la materia a través de sus propiedades considerando los cambios en la composición de las sustancias y los principios que los explican.
- Desarrolle habilidades y destrezas relativas a la observación, cuantificación e interpretación de fenómenos químicos de manera que pueda:
 - Observar en forma sistemática durante las actividades experimentales cualitativas y cuantitativas, seleccionando los aspectos importantes para su objeto de estudio, además de identificar la información relevante en las revisiones bibliográficas.
 - Elaborar modelos que describan y expliquen los comportamientos y propiedades observados y ser capaz de modificarlos al aparecer nuevos hechos, iniciando la comprensión de cómo se construyen o evolucionan las teorías.
 - Establecer patrones de regularidad al comparar, relacionar y organizar la información relativa a los fenómenos y procesos en estudio.
 - Comunicar en forma oral y escrita sus ideas e interpretaciones respecto a los fenómenos estudiados, así como sus juicios de valor acerca de las repercusiones sociales y medio ambientales que tienen hechos relacionados con esta ciencia.

- Desarrolle valores y actitudes como el respeto a las ideas de otros, el gusto por el aprendizaje, la responsabilidad, la disciplina intelectual, la criticidad y la creatividad, a través del trabajo en equipo, con carácter científico.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Las Unidades que integran los programas son:

QUÍMICA I

Primera Unidad. Agua, compuesto indispensable.

Segunda Unidad. Oxígeno, componente activo del aire.

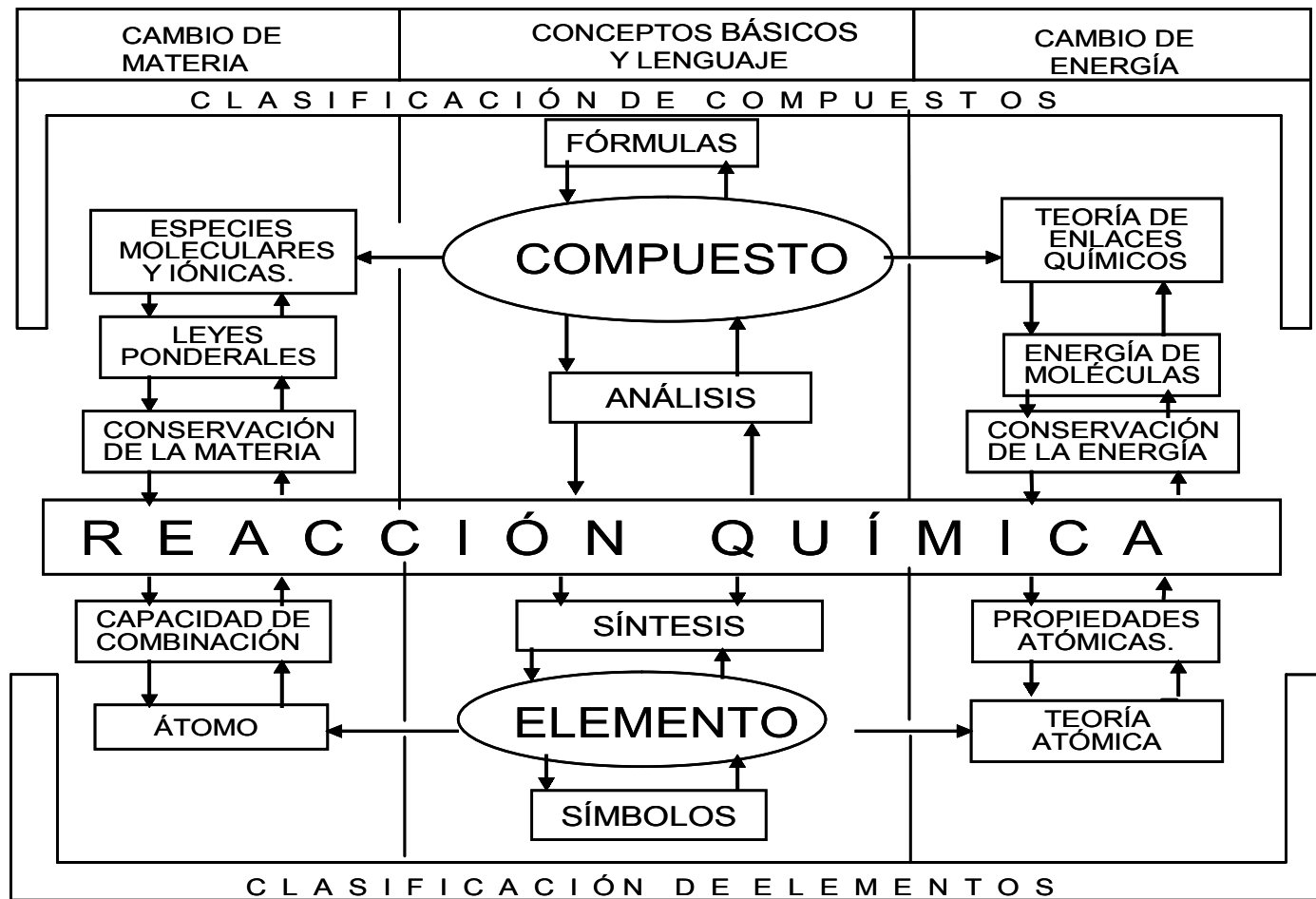
QUÍMICA II

Primera Unidad. Suelo, fuente de nutrimentos para las plantas.

Segunda Unidad. Alimentos, proveedores de sustancias esenciales para la vida.

Tercera Unidad. Medicamentos, productos químicos para la salud.

Por la importancia que tienen para el conocimiento de los fenómenos químicos, se enfatiza en ellas el aprendizaje de los conceptos de COMPUESTO, ELEMENTO, ESTRUCTURA DE LA MATERIA (ÁTOMO Y MOLÉCULA), REACCIÓN QUÍMICA y ENLACE, el concepto de MEZCLA está implícito en el estudio de compuesto y reacción química. Estos conceptos se tratan en los contextos que le dan nombre a las unidades; son realidades inmediatas a los alumnos y forman parte de su cotidianidad. A su vez, los conceptos disciplinarios son tratados en diversos momentos para provocar, consolidar o extender aprendizajes. El siguiente diagrama muestra las relaciones entre los conceptos que se estudiarán.



EVALUACIÓN

El carácter integrador de los aprendizajes propuestos obliga a que la evaluación atienda a los procesos de manera continua que contemple las tres modalidades de evaluación, inicial o diagnóstica, formativa y sumativa. Para el diagnóstico, seguimiento y

evaluación sumativa en distintos momentos del proceso de aprendizaje se sugiere considerar aspectos como los siguientes: examen diagnóstico, participación en actividades como resolución de problemas, en la experimentación, en las discusiones, en la elaboración de modelos, las aportaciones de los alumnos en una discusión o en la resolución de un cuestionario, informe escrito de las actividades experimentales, cumplimiento de las tareas y aplicación de los conocimientos adquiridos, exámenes parciales sobre lo estudiado, respuestas al examen, listas de cotejo, entre otros.

En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal al que se refieren. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles cognitivos se refieren a:⁸

Nivel 1. Habilidades memorísticas. El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Se incluye el subnivel de reconocer.

Nivel 2. Habilidades de comprensión. Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones pero que tampoco impliquen un problema.

Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo. El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones, propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

⁸ Tomado de: Seminario para la evaluación de los aprendizajes en ciencias, Rubro 4 (2002). ***Propuesta para clasificar aprendizajes.***

PROGRAMA DE QUÍMICA I

PRIMERA UNIDAD. AGUA, COMPUESTO INDISPENSABLE

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Comprenderá en un primer acercamiento los conceptos de mezcla, compuesto, elemento, enlace, molécula, átomo y reacción química, mediante el estudio de algunas propiedades del agua, para reconocer la importancia de éstos en la explicación del comportamiento de la materia.
- Comprenderá la naturaleza corpuscular de la materia mediante la construcción de modelos operativos de mezclas, compuestos y elementos, para explicar las reacciones de descomposición y síntesis del agua.
- Reconocerá la importancia del análisis y síntesis químico, mediante las reacciones de descomposición y formación del agua, para el conocimiento de la materia.
- Resolverá problemas vinculados con las reacciones químicas estudiadas, para incrementar las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual.
- Valorará al agua como recurso natural vital, al reconocer su importancia en los procesos que ocurren dentro de su propio organismo y de su entorno, para hacer un uso más responsable de esta sustancia.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje⁹.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TIEMPO: 30 horas TEMÁTICA
El alumno: 1. Identifica a sus compañeros de grupo. 2. Describe las características del curso.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar dinámicas grupales de presentación e integración. (A1) ▪ Presentación por parte del profesor del programa y precisión de los aprendizajes a alcanzar (conceptos, habilidades, actitudes y valores) y de las formas de trabajo y evaluación acordes al modelo educativo del CCH. (A2) ▪ Realizar una evaluación diagnóstica para detectar los preconceptos químicos de los alumnos relacionados con este curso. 	4 horas
3. Incrementa su capacidad de comunicación y sus actitudes crítica y analítica al expresar sus opiniones.	<p>¿Por qué el agua se contamina tan fácilmente?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos presenten ejemplos de la importancia del agua para la vida y otros usos. (A3) 	5 horas

⁹ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de evaluación de los aprendizajes en ciencias (Rubro 4).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>4. Identifica a los experimentos como una forma de obtener información y acercarse al conocimiento de la realidad.</p> <p>5. Reconoce a los experimentos como una actividad en la que se controlan las variables que intervienen en el proceso en estudio.</p> <p>6. Formula hipótesis relacionadas con un problema experimental.</p> <p>7. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo y sustancias en el laboratorio al experimentar.</p> <p>8. Reconoce, en un primer acercamiento, a las mezclas como materia formada por dos o más sustancias diferentes que conservan su individualidad y se encuentran en proporción variable. (N1)</p> <p>9. Diferencia y clasifica por sus características a las mezclas en homogéneas (disoluciones) o heterogéneas. (N2)</p> <p>10. Incrementa su capacidad de comunicación y el uso correcto del idioma al elaborar reportes escritos.</p> <p>11. Localiza información pertinente en la consulta documental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar colectivamente las dificultades que se enfrentan para abastecer de agua a la Ciudad de México y su zona conurbada. (A3) ▪ Diseñar colectivamente un experimento que permita comparar la capacidad de disolución del agua con otros disolventes controlando las cantidades de soluto y disolvente, resaltando el problema a resolver, la formulación de hipótesis y las variables a controlar. (A5, A6) ▪ Concluir colectivamente, una vez realizado el experimento, sobre la capacidad de disolución del agua, la importancia de controlar las cantidades de soluto y disolvente y la relevancia de la experimentación como fuente de información científica. (A3, A4, A5, A7) ▪ Aprovechar los resultados experimentales y ampliar hacia la observación de los materiales que nos rodean para establecer, en un primer acercamiento la definición y la clasificación de las mezclas. (A8, A9) ▪ Elaborar un informe escrito donde se presenten los resultados del experimento y las conclusiones a que se llegaron. (A10) ▪ Investigar documentalmente para comparar las definiciones iniciales construidas. (A8, A9, A11) ▪ Mediante una discusión grupal dar respuesta a la pregunta ¿Por qué el agua se contamina tan fácilmente? (A3, A8, A9) 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de mezcla (N1) ▪ Clasificación de mezclas en homogéneas y heterogéneas (N2) ▪ Disolución como una mezcla homogénea (N1) ▪ Soluto y disolvente (N1)
<p>12. Incrementa su habilidad de búsqueda de información pertinente en la consulta documental.</p> <p>13. Reconoce, mediante el análisis de las sustancias involucradas, que los</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se separan los contaminantes del agua?</p> <p style="text-align: right;"><u>4 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar una investigación documental sobre los métodos de separación de mezclas y sus aplicaciones, y de los procesos presentes en el tratamiento del agua para eliminar contaminantes. (A12) ▪ Realizar experimentos para formar y separar algunas mezclas que contengan agua (filtración, decantación y evaporación). Observar las 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>componentes de una mezcla conservan sus propiedades. (N2)</p> <p>14. Establece las características de los cambios físicos describiendo los cambios observados. (N2)</p> <p>15. Identifica a los experimentos como una forma de obtener información y acercarse al conocimiento de la realidad.</p> <p>16. Incrementa su destreza en el manejo de material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>17. Aumenta sus capacidades de observación, análisis, síntesis y de comunicación oral y escrita en la reflexión sobre lo experimentado.</p> <p>18. Reconoce la presencia de interacciones que mantienen unidas a las partículas, destacándolas en los modelos elaborados. (N2)</p> <p>19. Distingue mediante modelos operativos las estructuras de sólidos, líquidos, gases, mezclas homogéneas y heterogéneas. (N3)</p>	<p>propiedades de las sustancias antes de formar las mezclas y después de separarlas. Destacar la necesidad de suministrar energía para que el agua pase de líquido a vapor; asociar el fenómeno con las interacciones intermoleculares de las sustancias. (A13, A14, A15, A16, A18)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar los resultados de la experimentación con la contaminación del agua y concluir colectivamente sobre algunos procedimientos para purificarla y la complejidad de los mismos. (A17) ▪ Elaborar un reporte escrito sobre los resultados y conclusiones del experimento. (A17) ▪ Representar las moléculas de agua en fase sólida, líquida y gaseosa por medio de dibujos, con esferas de unicel o de plastilina. (A18, A19) ▪ Representar a escala molecular las mezclas homogéneas y heterogéneas por medio de dibujos, esferas de unicel, plastilina o algún otro material con propiedades similares a éstos. Con base en las representaciones resaltar la diferencia entre una sustancia pura y una mezcla, y entre mezclas homogéneas y heterogéneas. (A18, A19) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos de separación (N1) <p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerzas intermoleculares (N2) <p>Cambios físicos (N2)</p> <p>Estados de agregación (N3)</p>
<p>20. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar sus observaciones y opiniones.</p> <p>21. Clasifica a las mezclas en homogéneas o heterogéneas. (N2)</p> <p>22. Menciona algunas aplicaciones de las mezclas en la vida diaria. (N2)</p> <p>23. Reconoce la necesidad de expresar la concentración en las mezclas de uso cotidiano. (N2)</p> <p>24. Incrementa su habilidad en la búsqueda de información pertinente y</p>	<p>¿Qué importancia tienen las mezclas en nuestra vida diaria? 2 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos por escrito la descripción de la apariencia y la composición de algunos productos que usen en casa, como: alcohol, agua oxigenada, Pepto-Bismol (emulsión), vinagre, agua mineral, suero, microdyn. (A20) ▪ Análisis grupal del trabajo anterior para: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificar los productos observados en mezclas homogéneas o heterogéneas. - Establecer la necesidad de expresar la concentración de los constituyentes de una mezcla. - Destacar la importancia de las disoluciones en la vida diaria. (A20, A21, A22, A23) ▪ Investigación documental sobre las formas en que puede expresarse la concentración de una disolución (% en masa, % en volumen). 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Clasificación en homogéneas y heterogéneas (N3) ▪ Concentración de disoluciones (N2) ▪ Formas de expresar la concentración de las disoluciones en % en masa, % en volumen (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>en su análisis. 25. Resuelve problemas que involucren cálculos sencillos sobre la concentración de las disoluciones (% en masa, % en volumen). (N2)</p>	<p>Discusión grupal de la información obtenida. (A24, A25)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de problemas que involucren cálculos sencillos sobre la concentración de las disoluciones (% en masa, % en volumen). (A25) 	
<p>26. Establece la diferencia entre un cambio físico y un cambio químico al experimentar. (N2) 27. Identifica a los compuestos como sustancias puras formadas de diferentes elementos, los cuales se encuentran en proporción definida y se pueden separar por métodos químicos. (N2) 28. Reconoce a las reacciones químicas como procesos donde se transforman unas sustancias en otras y que para llevarlos a cabo interviene la energía. (N2) 29. Clasifica a las reacciones químicas en endotérmicas y exotérmicas. (N2) 30. Identifica a los elementos como sustancias puras que no se pueden separar en otras por métodos físicos y químicos. (N2) 31. Muestra mayor desarrollo en las capacidades de observación, análisis, síntesis, para formular hipótesis y de comunicación oral y escrita, así como de destrezas en el manejo de material y equipo de laboratorio, en las actividades experimentales, en las discusiones en equipo y en grupo y en los reportes elaborados. 32. Explica la importancia del análisis y síntesis químico como procedimiento para establecer la naturaleza de la materia. (N2)</p>	<p style="text-align: center;">¿Es el agua un compuesto o un elemento?</p> <p style="text-align: right;">12 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la descomposición del agua mediante la electrólisis, resaltar durante la observación y el análisis del experimento lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - A partir del agua líquida, la obtención de dos gases y su proporción en volumen. - La identificación del hidrógeno por su propiedad combustible y del oxígeno por su propiedad comburente. - La necesidad de suministrar energía (en este caso energía eléctrica), para llevar a cabo la reacción de descomposición del agua, por lo que se clasifica como endotérmica. <p>Con base en estas observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir el concepto de cambio químico y establecer sus diferencias con el cambio físico. - Deducir que el agua está formada por hidrógeno y oxígeno y que por lo tanto es un compuesto. - Comparar las proporciones de los volúmenes de hidrógeno y oxígeno obtenidas con la fórmula del agua H₂O. (A26, A27, A28, A29, A30, A31). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los estudiantes la discusión y la obtención de hipótesis sobre una de las siguientes preguntas: ¿Qué sucedería si mezclamos hidrógeno y oxígeno y les aplicamos energía?, o bien, ¿Cómo podemos obtener agua a partir de hidrógeno y oxígeno? Anotar las hipótesis obtenidas por los estudiantes. (A31) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la síntesis del agua (como medida de seguridad se recomienda el uso de botellas de refresco de plástico). A partir de las observaciones destacar: <ul style="list-style-type: none"> - El cambio químico llevado a cabo en la síntesis del agua. - La energía desprendida al llevarse a cabo la reacción química y 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Ley de las proporciones definidas (N2) ▪ Fórmulas de los compuestos estudiados (N1) <p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Símbolo de los elementos estudiados (N1) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Conservación de la masa y de la energía (N2) ▪ Clasificación en reacciones de descomposición y de

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>33. Incrementa su habilidad en la búsqueda de información pertinente y en su análisis.</p> <p>34. Elabora modelos operativos que representen a las moléculas de agua, oxígeno e hidrógeno para comprender en un primer acercamiento los conceptos de elemento, compuesto, enlace, átomo, molécula, mezcla y reacción química. (N3)</p> <p>35. Identifica a los elementos como sustancias puras formadas por el mismo tipo de átomos. (N2)</p> <p>36. Aplica la simbología química para representar las fórmulas de los compuestos estudiados. (N2)</p> <p>37. Reconoce a los enlaces químicos como fuerzas que mantienen unidos a los átomos. (N2)</p> <p>38. Elabora modelos operativos que representen las reacciones de descomposición (análisis) y de síntesis del agua. (N3)</p> <p>39. Asocia la ruptura y formación de enlaces químicos con las reacciones químicas. (N2)</p> <p>40. Reconoce la importancia del modelo atómico de Dalton para explicar las transformaciones de las moléculas en las reacciones químicas y la conservación de la materia. (N2)</p> <p>41. Representa por medio de ecuaciones las reacciones de</p>	<p>clasificarla como exotérmica. Contrastar las hipótesis de los estudiantes con las observaciones realizadas. Comparar las reacciones químicas de descomposición (electrólisis) y la de formación de agua (síntesis), resaltar que son cambios químicos opuestos y concluir la validez del análisis y síntesis como procedimientos de la química para conocer la identidad del agua. (A 26, A27, A28, A29, A30, A31, A32)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar una investigación documental sobre el modelo atómico de Dalton y los postulados de su teoría atómica. (A33) ▪ Que los estudiantes elaboren por medio de dibujos, esferas de unicel, plastilina o algún material similar, la representación de las moléculas de agua (H₂O), hidrógeno (H₂) y oxígeno (O₂) en las reacciones de descomposición y síntesis del agua. Utilizar las representaciones elaboradas para: <ul style="list-style-type: none"> - Explicar lo que ocurre con las moléculas en las reacciones de síntesis y descomposición del agua, - Comprender los conceptos de átomo, molécula y reacción química, y un primer acercamiento al de enlace químico. - Ilustrar los postulados de la teoría atómica de Dalton. - Establecer las fórmulas de los compuestos estudiados. (A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40) 	<p>combinación (N2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación en reacciones exotérmicas y endotérmicas (N2) ▪ Significado de las ecuaciones químicas (N2) ▪ Balanceo por inspección (N2) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias entre compuesto y elemento a escala molecular (N2) ▪ Átomo (N2) ▪ Molécula (N2) ▪ Modelo atómico de Dalton (N2) <p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Energía en la formación y ruptura de enlaces (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>descomposición y de síntesis del agua e interpretará su simbología. (N2)</p> <p>42. Identifica a las ecuaciones químicas como modelos moleculares de las reacciones químicas que le ocurren a la materia. (N2)</p> <p>43. Clasifica por su patrón de comportamiento a las reacciones estudiadas en reacciones de análisis y de síntesis. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar por medio de ecuaciones químicas las reacciones de descomposición y de síntesis del agua. Discusión grupal para: <ul style="list-style-type: none"> - Establecer el significado de la simbología empleada. - Destacar que las ecuaciones químicas son modelos que representan a nivel molecular las reacciones químicas. - Puntualizar las ventajas que representa el uso de la simbología química. (A41, A42) ▪ Realizar ejercicios que permitan: <ul style="list-style-type: none"> - Establecer los nombres de los elementos que forman una molécula y su proporción de combinación, a partir de fórmulas sencillas. - Representar mediante ecuaciones químicas, reacciones sencillas de combinación y descomposición. - Balancear por inspección las ecuaciones de combinación y descomposición. (A41, A42, A43) 	
<p>44. Señala las principales funciones del agua en los organismos.</p> <p>45. Incrementa su habilidad en la búsqueda de información pertinente y en su análisis.</p> <p>46. Incrementa su actitud crítica y de responsabilidad en el uso de los recursos naturales al identificar las causas de la falta de disponibilidad de agua y proponer acciones para evitar el desperdicio del agua y reducir su contaminación.</p>	<p style="text-align: center;">¿Por qué es indispensable el agua para la vida?</p> <p style="text-align: right;">3 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos como tarea que observen la apariencia de unas pasitas (más o menos 5), las pongan a remojar en agua azucarada y vuelvan a observarlas al día siguiente. Describir por escrito la apariencia de las pasas antes y después del remojo y dar una explicación de lo sucedido. (A44) ▪ Análisis grupal de la actividad anterior para establecer la función del agua en el organismo, destacando la disolución de nutrientes y su transporte al interior de las células. (A44) ▪ Investigación documental sobre el problema que representa la falta de disponibilidad de agua a nivel mundial y en especial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. (A45) ▪ Discusión colectiva de la investigación para incidir en los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> - Importancia del agua como un recurso vital. - Necesidad de llevar a cabo acciones que permitan su conservación. - Contribución de la química en los procesos de purificación. (A46) 	<p>Integración de lo estudiado sobre: mezcla, compuesto, elemento, reacción química, enlace y estructura de la materia (átomo y molécula) (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>47. Realiza una síntesis de los conceptos químicos estudiados en la unidad.</p> <p>48. Indica las características de los fenómenos que estudia la química.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración individual de un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual que sintetice lo aprendido sobre: mezcla, compuesto, elemento, molécula, átomo, enlace y reacción química. Revisión en grupo. (A47) ▪ A partir de lo estudiado en la unidad, establecer en grupo las características de los fenómenos que estudia la química. (A48) 	

SEGUNDA UNIDAD. OXÍGENO, COMPONENTE ACTIVO DEL AIRE

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de reacciones del oxígeno con elementos metálicos y no metálicos, para comprender algunos cambios químicos que suceden a nuestro alrededor.
- Explicará la clasificación de los elementos en metales y no metales y la de sus óxidos, por medio de la construcción de modelos operativos de átomos y moléculas, para comprender el comportamiento químico de los elementos.
- Reconocerá la importancia de las reacciones de combinación, mediante la obtención óxidos, hidróxidos y oxiácidos, para ilustrar a la síntesis como un proceder propio de la química.
- Incrementará las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico, mediante las actividades propuestas, para contribuir a su formación personal y social.
- Valorará la importancia de la química en la generación de energía, mediante el estudio de las reacciones de combustión y de su impacto en la naturaleza, para desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje¹⁰.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TIEMPO: 50 horas TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muestra en el trabajo experimental, mayor capacidad para formular hipótesis, realizar observaciones y analizar resultados. 2. Clasifica al aire como mezcla homogénea al reconocer experimentalmente que está formado por varias sustancias, las cuales se mantienen unidas por atracciones físicas. (N2) 3. Reconoce al oxígeno como el componente activo del aire. 4. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis. 	<p>¿Es el aire una mezcla o una sustancia pura?</p> <p style="text-align: right;"><u>3 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal para que los alumnos intenten dar respuesta a la pregunta de este apartado a manera de hipótesis. Lluvia de ideas orientadas a la verificación de la o las hipótesis planteadas. A partir de las propuestas realizar una actividad experimental donde se pueda confirmar o rechazar sus hipótesis. Por ejemplo, la combustión de una vela dentro de un recipiente cerrado con sello de agua y la condensación del vapor de agua atmosférico sobre un cuerpo frío. Cerrar el trabajo experimental con una segunda discusión grupal, para concluir sobre la clasificación del aire. (A1, A2, A3) ▪ Investigación documental sobre la composición del aire, su importancia para los seres vivos, para las actividades cotidianas y como fuente de obtención de nitrógeno y oxígeno; solicitar el trabajo escrito y organizar una discusión plenaria en el grupo para que expresen los resultados de ella. (A4, A5) 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Clasificación en homogénea y heterogénea (N2)

¹⁰ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de evaluación de los aprendizajes en ciencias (Rubro 4).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>5. Muestra mayor capacidad de comunicación oral y escrita durante las discusiones y en los reportes elaborados.</p> <p>6. Explica la importancia del aire para el mantenimiento de la vida y la generación de energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Discusión grupal para destacar que el aire es una mezcla gaseosa en cuya composición predominan el N₂ y O₂, su composición y resaltar algunos aspectos importantes del nitrógeno (baja reactividad, materia prima básica para la producción de fertilizantes, componente fundamental de las proteínas) y del oxígeno (su importancia en la respiración y fotosíntesis, y en la obtención de la energía necesaria para la vida cotidiana). Hacer énfasis en el papel del oxígeno como componente activo del aire. (A3, A5, A6) 	
<p>7. Incrementa habilidades y destrezas tales como la observación, análisis y síntesis en la resolución de problemas experimentales.</p> <p>8. Incrementa su destreza en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>9. Distingue a los elementos metálicos y no metálicos por su comportamiento frente al oxígeno. (N2)</p> <p>10. Clasifica a los óxidos metálicos y no metálicos por los productos de su reacción con agua. (N2)</p> <p>11. Muestra mayor capacidad de comunicación oral y escrita en las discusiones y en los reportes elaborados.</p> <p>12. Muestra una mayor actitud de colaboración durante el trabajo en equipo.</p> <p>13. Ubica en la tabla periódica los elementos utilizados y establecerá las zonas donde se localizan, clasificándolos en metales y no metales. (N1)</p> <p>14. Aplica la simbología química de elemento, compuesto y reacción química en las</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos?</p> <p style="text-align: right;">10 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una actividad experimental para establecer qué sucede cuando se calientan en presencia de aire, elementos metálicos y no metálicos (en pequeñas cantidades), por ejemplo Mg, Ca, Na, C, S. Identificar los tipos de óxidos correspondientes haciéndolos reaccionar con agua. Determinar, utilizando papel tornasol, el carácter ácido o básico de los productos obtenidos. Elaborar un informe escrito sobre los resultados de la actividad experimental que incluya las ecuaciones de las reacciones llevadas a cabo y obtener conclusiones respecto a qué les sucede a los elementos cuando se queman en presencia de aire. (A7, A8, A9, A10, A11, A12) Localizar en la tabla periódica el oxígeno y los elementos utilizados en el trabajo experimental y relacionar la posición de los elementos con el tipo de óxido formado para clasificar los elementos en metales y no metales. (A13) Discusión en equipo para precisar las observaciones de la actividad experimental y concluir sobre: <ul style="list-style-type: none"> El tipo de cambio que sufrieron las sustancias. 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto (N2) Clasificación en óxidos, hidróxidos y ácidos por su comportamiento químico (N2) Nomenclatura de los óxidos, hidróxidos y ácidos obtenidos (N2) Representación por medio de fórmulas (N2) <p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto (N2) Nombre y símbolo de los elementos con que se trabajó (N1) Clasificación en metales y no metales por su

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>ecuaciones de las reacciones de síntesis. (N2)</p> <p>15. Establece el nombre químico y la fórmula de los óxidos, bases y oxiácidos obtenidos. (N2)</p> <p>16. Identifica a ácidos y bases por medio de indicadores.</p> <p>17. Balancea por inspección las ecuaciones químicas de las reacciones efectuadas. (N3)</p> <p>18. Explica el fenómeno de la lluvia ácida y sus consecuencias mediante las reacciones de síntesis de óxidos ácidos. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La actividad química del oxígeno al reaccionar con metales y no metales. - El oxígeno como oxidante. Síntesis de óxidos. (A9, A10, A12, A14) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo grupal para la representación por medio de ecuaciones de las reacciones de oxidación (síntesis de óxidos): <ul style="list-style-type: none"> -Identificando elementos y óxidos. -Asignando nombres a los compuestos obtenidos. -Balanceando ecuaciones por inspección. (A14, A15, A16, A17) ▪ Trabajo grupal para la representación por medio de ecuaciones de las reacciones de hidrólisis (síntesis de hidróxidos y oxiácidos): <ul style="list-style-type: none"> -Identificando compuestos como: óxidos, bases y oxiácidos. -Asignando nombres a los compuestos obtenidos. -Balanceando ecuaciones por inspección. (A14, A15, A16, A17) ▪ Investigación y discusión sobre cómo se generan los óxidos del nitrógeno y azufre, su relación con la lluvia ácida y el smog fotoquímico, sus consecuencias y posibles soluciones. (A18) 	<p>reacción con el oxígeno(N2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posición de los metales y no metales en la tabla periódica (N1) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Síntesis de óxidos, hidróxidos y ácidos (N2) ▪ Representación por medio de ecuaciones (N2) ▪ Balanceo por inspección (N3) ▪ Ecuaciones químicas como modelo de las reacciones (N3)
<p>19. Incrementa su destreza en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>20. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>21. Muestra mayor capacidad de comunicación oral durante las discusiones.</p>	<p style="text-align: center;">¿En qué son diferentes los metales de los no metales?</p> <p style="text-align: right;">14 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad experimental con algunos elementos para identificar propiedades físicas que les permita diferenciar los metales de los no metales; por ejemplo, conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad, etcétera. (A19). ▪ Una vez clasificados los elementos se sugiere hacer preguntas como las siguientes: ¿Por qué unos elementos son metálicos y otros no metálicos?, ¿Cómo la estructura de los átomos de los elementos nos permite explicar lo anterior? ▪ Investigación bibliográfica sobre el descubrimiento del electrón, protón y neutrón y sobre los modelos atómicos de Thomson, de Rutherford y de Bohr. (A20) ▪ Discusión grupal sobre las características del átomo según cada uno de los modelos estableciendo sus semejanzas y diferencias. Destacar: <ul style="list-style-type: none"> - El modelo de Dalton abordado en la unidad I. 	<p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Nombre y símbolo de elementos de grupos representativos (N1) ▪ Organización de los elementos en la tabla periódica (N2) ▪ Radio Atómico, energía de Ionización,

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>22. Describe cómo el descubrimiento de las partículas subatómicas dio lugar a la evolución del modelo de Dalton al de Bohr. (N2)</p> <p>23. Representa gráficamente la distribución electrónica de los átomos de los elementos de grupos representativos según el modelo atómico de Bohr. (N2)</p> <p>24. Describe la organización de los elementos en la tabla periódica considerando grupos o familias, períodos y orden creciente de número atómico. (N2)</p> <p>25. Ubica en la tabla periódica la posición de los átomos de los elementos de los grupos representativos con base en el número de electrones externos. (N2)</p> <p>26. Utiliza la tabla periódica como una herramienta para obtener información básica sobre los elementos. (N2)</p> <p>27. Nombra a los elementos de los grupos representativos a partir de sus símbolos. (N1)</p> <p>28. Asocia los valores de electronegatividad de los elementos con su radio atómico, su energía de ionización y su carácter metálico o no metálico. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La importancia del descubrimiento del electrón, neutrón y protón. - El descubrimiento del núcleo atómico. - La disposición de los electrones en la vecindad del núcleo. (A21, A22, A23) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar una actividad de análisis en pequeños grupos, con el fin de proponer la distribución de los electrones en los átomos de los elementos de las familias representativas, según el modelo de Bohr. (A23) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre <ul style="list-style-type: none"> - Organización de la tabla periódica. - Ley periódica, semejanzas de las propiedades químicas entre los elementos de una misma familia. - El inicio de un periodo con un metal alcalino y su terminación con un gas noble. - La variación progresiva de las propiedades de los elementos de un mismo periodo de un metal a un gas noble. - Relación entre el número de electrones externos con el número de grupo. - La relación de la actividad química de los gases nobles con su número de electrones externos. (A20, A24, A25, A26, A27) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis grupal de la información obtenida. (A21) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar de manera grupal el número de electrones externos de los elementos con: <ul style="list-style-type: none"> - Su posición en la tabla periódica (metales y no metales) - Su número de grupo. - La familia a la que pertenecen. (A25, A26) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal para analizar la variación del radio atómico, la energía de ionización y la electronegatividad de los elementos en la tabla periódica. Relacionar: <ul style="list-style-type: none"> - El radio atómico y la energía de ionización con la electronegatividad. - La variación de las propiedades periódicas anteriores con el carácter metálico y no metálico de los elementos. (A28) 	<p>electronegatividad (N1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Variación del radio atómico, energía de ionización y la electronegatividad en la tabla periódica (N3). ▪ Tabla periódica como herramienta que aporta información. (N2) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón (N2) ▪ Caracterización de los átomos mediante el número atómico y la masa atómica (N1) ▪ Modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr (N2) ▪ Distribución electrónica de elementos de grupos representativos según el modelo de Bohr (N2) ▪ Relación entre la distribución electrónica de los átomos de los elementos con la posición de los mismos en la tabla periódica (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>29. Incrementa su destreza para la observación, análisis y síntesis, y para el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>30. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>31. Explica la tendencia de los elementos a adquirir la distribución electrónica de los gases nobles mediante la Regla del Octeto. (N2)</p> <p>32. Describe a los enlaces químicos como fuerzas generadas por el intercambio o compartición de electrones externos de los átomos que se unen. (N2)</p> <p>33. Representa gráficamente a los electrones externos de los átomos de los elementos representativos usando estructuras de Lewis. (N2)</p> <p>34. Representa gráficamente los enlaces de moléculas sencillas aplicando la regla del octeto de Lewis. (N2)</p> <p>35. Clasifica los enlaces en iónico, covalente no polar y</p>	<p style="text-align: center;">¿En qué difieren los óxidos metálicos de los no metálicos?</p> <p style="text-align: right;">14 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad de laboratorio para observar óxidos y concluir que los metálicos son sólidos y generalmente los no metálicos son gaseosos. Una vez clasificados los óxidos, hacer las siguientes preguntas: ¿Por qué unos óxidos son sólidos y otros gases?, ¿cómo la estructura de estos compuestos nos puede ayudar a explicar lo anterior? (A29) ▪ Investigación documental sobre la teoría del octeto de Lewis, el concepto de enlace químico como el intercambio o compartición de electrones externos y los tipos de enlace iónico y covalente. (A30) ▪ Discusión grupal sobre la teoría del octeto de Lewis, el enlace iónico y el enlace covalente aclarando las dudas que existan al respecto. (A31, A32) <p>▪ Ejercicio grupal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representación de las estructuras de Lewis de algunos elementos, usando para ello puntos que identifiquen a los electrones externos. - Formación de compuestos iónicos entre los metales alcalinos y los halógenos, aplicando la regla del octeto de Lewis y empleando las estructuras de puntos. - Formación de óxidos metálicos (iónicos) con metales alcalinos y alcalinotérreos y de óxidos no metálicos (covalentes) con hidrógeno (H₂O) y carbono (CO₂), aplicando la regla del octeto de Lewis y empleando las estructuras de puntos. (A33, A34) <p style="text-align: center;">¿Cómo podemos predecir el tipo de enlace que hay entre dos átomos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar el concepto de electronegatividad de Pauling y la escala de electronegatividades para determinar el tipo de enlace: iónico, covalente 	<p style="text-align: center;">TEMÁTICA</p> <p style="text-align: center;">ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Representación de Lewis de los electrones externos con puntos (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>covalente polar con base en la diferencia de electronegatividad. (N3)</p> <p>36. Determina el tipo de enlace que se forma entre dos átomos a partir de sus valores de electronegatividad. (N3)</p> <p>37. Elabora modelos que representen compuestos con enlaces iónicos y covalentes. (N3)</p> <p>38. Elabora modelos que hagan evidente la existencia de las fuerzas intermoleculares. (N3)</p> <p>39. Mostrará mayor capacidad de análisis y síntesis al establecer conclusiones.</p>	<p>polar o no polar. (A35, A36)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal para aclarar las dudas sobre la información obtenida y realización de ejercicios sobre el carácter del enlace químico en moléculas sencillas, por ejemplo: H₂O, H₂, HCl, O₂, NaCl, AlCl₃, CaO, CH₄. (A35, A36) ▪ Construir modelos tridimensionales de sustancias con enlace iónico y enlace covalente, por ejemplo del cloruro de sodio, cloruro de cesio, carbonato de calcio, óxido de magnesio, dióxido de carbono y agua. (A37, A38) ▪ Discusión grupal para revisar los ejercicios y modelos construidos. Reflexionar sobre la distribución de las cargas eléctricas en las moléculas y establecer la formación de dipolos. Destacar la presencia de fuerzas que mantienen unidas a las moléculas y la formación de puentes de hidrógeno en el agua. (A38, A39) ▪ Discusión grupal para concluir, en función de lo estudiado, el por qué unos óxidos son sólidos, otros gases y el caso del agua que es líquido en condiciones normales de temperatura y presión. (A39) 	<p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Teoría del octeto de Lewis (N2) ▪ Características de los enlaces iónico y covalente (N2) ▪ Clasificación en iónico, covalente no polar y covalente polar (N3) ▪ Predicción del tipo de enlace con base en la diferencia de electronegatividad (N3) ▪ Fuerzas intermoleculares. Puente de hidrógeno (N2) ▪ Energía involucrada en la ruptura y formación de enlaces (N2)
<p>40. Clasifica a los compuestos en orgánicos e inorgánicos. (N1)</p> <p>41. Incrementará sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>42. Describe las características de las reacciones de combustión. (N2)</p> <p>43. Explica la importancia de las reacciones de combustión en la</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué les sucede a las sustancias al quemarlas?</p> <p style="text-align: right;">5 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño colectivo de una actividad experimental para establecer cómo afecta el calor a sustancias comunes orgánicas e inorgánicas (pan, azúcar, sal, polvos para hornear, etc.). Con base en las observaciones, clasificar las sustancias en orgánicas e inorgánicas. Comentar la conveniencia de realizar clasificaciones para el estudio de la materia. Elaborar un informe escrito que incluya las observaciones y conclusiones obtenidas. (A40) ▪ Investigación documental sobre qué es una reacción de oxidación, la producción de energía por oxidación de combustibles provenientes del petróleo, reacciones químicas que se llevan a cabo y productos de la combustión. Impurezas de los combustibles y productos que se forman. (A41) ▪ Realizar una actividad experimental para hacer énfasis en la reacción de combustión como fuente generadora de energía y contaminantes; por ejemplo, combustión de la vela e identificación del dióxido de carbono con agua de cal. (A42, A43, A44, A45) 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación en orgánicos e inorgánicos (N1) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Reacciones de combustión (N2) ▪ Clasificación en exotérmicas y endotérmicas (N3)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>generación de la energía necesaria para el desarrollo de las actividades del mundo actual. (N3)</p> <p>44. Clasifica a las reacciones químicas como exotérmicas y endotérmicas. (N3)</p> <p>45. Reconoce el trabajo colectivo como enriquecedor de la experiencia individual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal sobre las observaciones de la actividad de laboratorio y el contenido de la información recabada destacando: <ul style="list-style-type: none"> - La necesidad de oxidar grandes cantidades de combustibles provenientes del petróleo para la obtención de la energía que requiere actualmente nuestra sociedad. - El problema que genera la gran cantidad de CO₂ desprendido por los combustibles que se queman a diario y la producción de CO en combustiones incompletas. - El problema de la descarga al aire de hidrocarburos crudos, que participan en la formación de ozono. - La contaminación que producen las impurezas de los combustibles como el azufre, que al quemarse emiten al aire los óxidos correspondientes, precursores de la llamada lluvia ácida. - Las implicaciones que tiene el uso de las reacciones de oxidación en la vida moderna. (A42,A43, A44, A45) 	
<p>46. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>47. Aprecia la necesidad de desarrollar una actitud crítica hacia el uso de la tecnología y de respeto hacia la Naturaleza.</p> <p>48. Reconoce el trabajo colectivo como enriquecedor de la experiencia individual.</p>	<p>¿Se puede detener la contaminación del aire en la ciudad de México? <u>4 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental y/o análisis de audiovisuales sobre la contaminación del aire. (A46) ▪ Discusión grupal sobre el contenido de la investigación bibliográfica, enfatizando: <ul style="list-style-type: none"> - El calentamiento de la tierra debido a la gran emisión de CO₂ (efecto invernadero) - Las principales fuentes de emisión de CO₂ y la contribución de los países industrializados a la emisión de este compuesto. - Las principales fuentes emisoras de contaminantes. - El ozono, su formación en la atmósfera como resultado de la combustión de hidrocarburos. Su efecto sobre la salud. - Formación natural del ozono. La capa protectora de ozono y su función en la preservación de la vida. - La oxidación de las impurezas de los combustibles derivados del petróleo, formación de SO₂, SO₃ y H₂SO₄. La lluvia ácida, sus efectos sobre el medio y los seres vivos. (A47, A48) ▪ Investigación bibliográfica sobre las medidas que se están tomando en la zona metropolitana para evitar la contaminación del aire; también se sugiere la realización de una búsqueda y análisis de noticias periodísticas respecto a 	<p>Integración de lo estudiado sobre mezcla, compuesto, elemento, reacción química, enlace y estructura de la materia (átomo y molécula). (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>los efectos de la contaminación del aire, principalmente en México. (A46, A47)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se sugiere apoyar el tema con la proyección del video que elaboró el Centro Nacional de Enseñanza de la Química (CNEQ) con una conferencia del Dr. Mario Molina acerca de la contaminación en la Ciudad de México y los efectos del hoyo de ozono. (A47) ▪ Discusión grupal sobre el contenido de la Investigación bibliográfica enfatizando: <ul style="list-style-type: none"> - El tipo de contaminantes que existen en el aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México y su peligrosidad. - La gran cantidad de vehículos que circulan en la zona metropolitana de la Ciudad de México. - La verificación de los vehículos automotores. - El programa "Hoy no circula". - La contribución de la planta industrial de la zona metropolitana a la contaminación ambiental. - Las normas ambientales en México. <p>(A47, A48)</p>	

BIBLIOGRAFÍA

PRIMERA UNIDAD. AGUA, COMPUESTO INDISPENSABLE

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al.* *El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México, 2000.

Páginas Web de:

- Comisión Nacional del Agua. www.cna.gob.mx
- UNAM, CCH. www.sagan-gea.org

SEGUNDA UNIDAD. OXÍGENO, COMPONENTE ACTIVO DEL AIRE.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al.* *El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc. Graw Hill, México, 2000.

Páginas Web de:

- Secretaría de Mejoramiento del Ambiente. www.semarnat.gob.mx
- UNAM, CCH. www.sagan-gea.org

PROGRAMA DE QUÍMICA II

PRIMERA UNIDAD. SUELO, FUENTE DE NUTRIMENTOS PARA LAS PLANTAS

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Profundizará en los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de las sales, para la comprensión de algunos fenómenos químicos que suceden a su alrededor.
- Explicará las propiedades de las sales, mediante la construcción de modelos operativos de compuestos iónicos, para comprender cómo influye la estructura de la materia en su comportamiento.
- Reconocerá a las reacciones de análisis y síntesis, por medio de la identificación de iones en el suelo y la obtención de sales, para comprender los procedimientos de la química.
- Incrementará, mediante las actividades propuestas, las habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, para contribuir a su formación.
- Valorará al suelo como recurso natural vital, al reconocer su importancia en la producción de alimentos y en el mantenimiento de la vida, para hacer un uso más responsable de él.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje¹¹.

TIEMPO: 40 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno: 1. Describe las características del curso.</p>	<p style="text-align: right;"><u>2 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación por parte del profesor del programa y precisión de los aprendizajes a alcanzar (conceptos, habilidades, actitudes y valores) y de las formas de trabajo y evaluación acordes al modelo educativo del CCH. (A1) ▪ Realizar una evaluación diagnóstica para detectar los preconceptos químicos de los alumnos relacionados con este curso. 	
<p>2. Incrementa su capacidad de comunicación y sus actitudes crítica y analítica al expresar sus opiniones. 3. Describe algunas de las funciones del suelo, destacando la de productor de alimentos.</p>	<p style="text-align: center;">¿Por qué es importante el suelo?</p> <p style="text-align: right;"><u>1 hora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos que expresen, razones por las que piensan que el suelo es importante. El profesor anotará en el pizarrón las ideas expresadas por los alumnos y conducirá una discusión para concluir sobre la importancia del suelo, destacando su función como un productor de alimentos. (A2, A3) 	

¹¹ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de evaluación de los aprendizajes en ciencias (Rubro 4).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>4. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo de laboratorio al realizar actividades experimentales.</p> <p>5. Incrementa su capacidad de observación al identificar algunas características del suelo.</p> <p>6. Reconoce al suelo como una mezcla heterogénea a partir de la identificación de sus componentes. (N3)</p> <p>7. Manifiesta mayor capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida al experimentar y de comunicación oral y escrita al expresar sus conclusiones.</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué es el suelo?</p> <p style="text-align: right;"><u>2 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos, según indicaciones del profesor, muestras de suelo para su observación en el laboratorio. Realizar trabajo de laboratorio a fin de identificar cualitativamente los estados físicos de los componentes presentes en las muestras de suelo. Por ejemplo, al: <ul style="list-style-type: none"> - Observar los sólidos mediante lupa o microscopio. - Eliminar el líquido por secado y midiendo la variación de la masa. - Desplazar el gas presente en los poros del suelo con agua. (A4) ▪ Con base en las observaciones, realizar un dibujo de los componentes del suelo. (A5) ▪ Discusión grupal basada en el concepto de mezcla para concluir que el suelo es una mezcla heterogénea formada por componentes sólido, líquido y gaseoso. Destacar que los componentes sólidos se encuentran en mayor proporción. (A6, A7) ▪ Elaborar un informe escrito de la actividad experimental. (A6, A7) 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Clasificación en homogéneas y heterogéneas (N3) ▪ El suelo como una mezcla heterogénea (N3)
<p>8. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis, al realizar investigación documental.</p> <p>9. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al realizar experimentos.</p> <p>10. Reconoce a la parte sólida del suelo como una mezcla formada por materia orgánica e inorgánica. (N2)</p> <p>11. Aumenta su capacidad de</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se clasifican los componentes sólidos del suelo?</p> <p style="text-align: right;"><u>2 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre las características representativas de las sustancias orgánicas e inorgánicas. (A8) ▪ Realizar un experimento para la observación y detección de la materia orgánica y de algunos componentes inorgánicos (minerales) presentes en el suelo. (A9, A10) ▪ Discusión grupal con base en lo investigado y observado en el laboratorio para concluir que los sólidos del suelo se pueden clasificar en materia orgánica e inorgánica (minerales) al diferenciar sustancias orgánicas e inorgánicas por sus propiedades (resistencia al calor, diferencias de solubilidad en agua y en disolventes orgánicos, productos de la 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) <p>COMPUESTO</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
comunicación oral y escrita al expresar sus observaciones y conclusiones.	descomposición de orgánicos, etc.) y nombrar ejemplos de ellos. Destacar a los inorgánicos. (A10, A11) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un informe de la actividad experimental. (A10, A11) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Clasificación en orgánicos e inorgánicos (N2)
<p>12. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis, al realizar investigación bibliográfica y elaborar resúmenes y reportes.</p> <p>13. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>14. Señala cuáles son los cationes y aniones que generalmente están presentes en la parte inorgánica del suelo. (N1)</p> <p>15. Reconoce que los compuestos inorgánicos se clasifican en óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. (N2)</p> <p>16. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar sus observaciones y conclusiones en discusiones grupales o reportes de sus investigaciones bibliográficas o experimentos.</p>	<p style="text-align: center;">¿De qué está formada la parte inorgánica del suelo?</p> <p style="text-align: right;">3 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre la composición de la parte inorgánica del suelo. (A12) ▪ Realizar un experimento para identificar cualitativamente las especies presentes en la parte inorgánica del suelo, por ejemplo, iones metálicos (cationes) como Fe^{2+}, Na^+, K^+, Ca^{2+} y aniones como CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-, S^{2-}, mediante el análisis a la flama y pruebas de identificación. (A13, A14) ▪ Análisis de la información bibliográfica y/o experimental y discusión grupal, para concluir sobre la composición inorgánica del suelo: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificar a los compuestos inorgánicos en óxidos, hidróxidos, y sales. - Clasificar las sales en carbonatos, sulfatos, nitratos, fosfatos, cloruros, sulfuros y silicatos. (A15, A16) ▪ Elaborar un informe de la actividad experimental. (A15, A16) 	<p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cation y anión (N1) ▪ Iones monoatómico y poliatómico (N1) <p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación en óxidos, hidróxidos, ácidos y sales (N2)
<p>17. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis, mediante la práctica constante de estas actividades.</p> <p>18. Incrementa su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo de laboratorio</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué son las sales y qué propiedades tienen?</p> <p style="text-align: right;">8 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica del concepto y propiedades de las sales. (A17) ▪ Actividad de laboratorio para observar la solubilidad de una sal en agua, conducción de corriente eléctrica de la disolución y su electrólisis, probar la conductividad eléctrica en el suelo. Se sugiere trabajar una sal que permita 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de disolución (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>al experimentar y su capacidad para comunicar por escrito las conclusiones obtenidas, al elaborar reportes.</p> <p>19. Caracteriza a las sales iónicas mediante sus propiedades. (N2)</p> <p>20. Reconoce que las sales son solubles y conductoras de la electricidad cuando están disueltas. (N2)</p> <p>21. Explica el comportamiento de las sales mediante un modelo. (N3)</p> <p>22. Explica la formación de iones (aniones y cationes) a partir de átomos neutros (metal y no metal) por medio de la transferencia de electrones. (N2)</p> <p>23. Describe las características del enlace iónico. (N2)</p> <p>24. Reconoce la existencia de fuerzas de atracción eléctrica entre cationes y aniones denominadas enlace iónico. (N3)</p> <p>25. Explica, empleando modelos tridimensionales, por qué las sales son solubles y conductoras de la electricidad cuando están disueltas. (N3)</p> <p>26. Diferencia la reducción de la oxidación en términos de ganancia y pérdida de electrones.</p>	<p>inferir la formación de iones en los electrodos; por ejemplo, yoduro de potasio, en la cual se forma hidróxido de potasio en el cátodo y yodo en el ánodo. (A18)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un informe de la actividad experimental. (A18) ▪ Análisis grupal de lo investigado y observado en el laboratorio para concluir que muchas sales son solubles en agua, que en disolución acuosa conducen la corriente eléctrica (electrolito) y que en la electrólisis se lleva a cabo el fenómeno de oxidación y reducción en los electrodos (pérdida y ganancia de electrones). (A19, A20) ▪ Solicitar a los alumnos que en grupo formulen una explicación de por qué algunas sales son solubles en agua, en disolución acuosa conducen la corriente eléctrica y son descompuestas por medio de la electrólisis, orientar las respuestas hacia el tipo de partículas que las constituyen (iones). (A21) ▪ Explicar el comportamiento de las sales con ejemplos sencillos como el cloruro de sodio (NaCl), sal constituida por un metal y un no metal, apoyado en: <ul style="list-style-type: none"> - El modelo atómico de Bohr. - El concepto de electronegatividad. - La ganancia o pérdida de electrones de valencia para entender la formación de iones (cationes y aniones). (A22) ▪ Análisis grupal para concluir que existen fuerzas de atracción eléctrica entre cationes y aniones para formar enlaces iónicos. (A23, A24) ▪ Construir un modelo de compuesto iónico y con base en él: <ul style="list-style-type: none"> - Explicar cómo se disuelven las sales. - El papel de las moléculas del agua en este proceso. - La conducción de la electricidad por medio de iones. (A25) ▪ Aplicar el modelo de compuesto iónico para explicar la electrólisis, destacando que: <ul style="list-style-type: none"> - En el ánodo se efectúa la oxidación. 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de sales (N2) ▪ Propiedades de las sales (N2) ▪ Electrolitos (N1) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Electrólisis (N2) ▪ Concepto de oxidación y reducción (N2) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de ión (N2) ▪ Aniones y cationes (N2) ▪ Modelos de compuestos iónicos (N3) <p>ENLACE QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto enlace iónico (N2) ▪ Representación del enlace iónico (N3) ▪ Propiedades inferidas a los compuestos (N3)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>(N2)</p> <p>27. Establece la relación entre las propiedades observadas en las sales y el enlace iónico. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En el cátodo se efectúa la reducción. - La electrólisis es un proceso redox. (A26) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal enfocada a relacionar las propiedades observadas para las sales y el enlace iónico, con las observadas en la muestra de suelo (conductividad y disolución). (A27) 	
<p>28. Escribe fórmulas de sales aplicando el número de oxidación. (N3)</p> <p>29. Asigna el nombre químico a las fórmulas de los compuestos estudiados. (N3)</p>	<p>¿Cómo se representan y nombran las sales en el lenguaje de la química? 4 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombrar y escribir correctamente las fórmulas de las sales presentes en el suelo al: <ul style="list-style-type: none"> - Combinar cationes y aniones. - Emplear las reglas involucradas en la nomenclatura UIQPA y escritura de fórmulas. - Aplicar el número de oxidación como un auxiliar en la nomenclatura y escritura de fórmulas. <p>Hacer énfasis en los fertilizantes (sales con iones poliatómicos) tales como: cloruro de potasio, sulfato de potasio, nitrato de potasio, sulfato de amonio, nitrato de amonio, fosfato de amonio. Realizar ejercicios al respecto. (A28, A29)</p>	<p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de número de oxidación (N3) <p>COMPUESTO QUÍMICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fórmulas de cloruros, sulfuros, nitratos, carbonatos, sulfatos y fosfatos (N3) ▪ Nomenclatura de cloruros, sulfuros, nitratos, carbonatos, sulfatos y fosfatos (N3) ▪ Aplicación del número de oxidación en la escritura de fórmulas (N3)
<p>30. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>31. Aumenta su capacidad de comunicación oral al expresar sus opiniones.</p>	<p>¿Cuál es el alimento para las plantas? 4 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y discusión sobre los principales nutrimentos (macronutrimentos y micronutrimentos) para las plantas: <ul style="list-style-type: none"> - Forma química asimilable. - Necesidad de reposición en el suelo. (A30, A31) <p>¿Cómo mejorar un suelo deficiente en sales? ¿Cómo se obtienen las sales?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre los métodos de obtención de sales: <ul style="list-style-type: none"> - Metal + No metal → Sal 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de ácido, base y sal (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>32. Reconoce a los experimentos como una actividad en la que se controlan las variables que intervienen en el proceso en estudio y como una forma de obtener información.</p> <p>33. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al experimentar.</p> <p>34. Describe algunos métodos de obtención de sales en el laboratorio. (N2)</p> <p>35. Manifiesta mayor capacidad de análisis y síntesis de la información obtenida al experimentar y de comunicación oral y escrita al expresar sus conclusiones.</p> <p>36. Identifica a las reacciones redox mediante la variación de los números de oxidación. (N2)</p> <p>37. Clasifica a las reacciones químicas en redox y no redox. (N3)</p> <p>38. Aumenta su capacidad de comunicación oral al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Metal + Ácido → Sal + Hidrógeno - Sal 1 + Sal 2 → Sal 3 + Sal 4 - Ácido + Base → Sal + Agua (A30) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar colectivamente y realizar un experimento que permita obtener algunas sales por desplazamiento simple, desplazamiento doble y neutralización ácido-base. (A32, A33) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un informe de la actividad experimental. (A34, A35) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los métodos de obtención de sales empleados, escribir las ecuaciones químicas y, a partir de la aplicación de los números de oxidación y las definiciones básicas de oxidación y reducción, clasificar las reacciones como redox (combinación de metal con no metal y desplazamiento simple) y no redox (desplazamiento doble y ácido-base). (A34, A35, A36, A37) ▪ Discusión grupal basada en la investigación bibliográfica y en las observaciones del experimento, para concluir la importancia de los métodos de obtención de sales para la fabricación de fertilizantes que permita reponer los nutrimentos del suelo. (A38) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre y fórmula de ácidos, hidróxidos y sales (N2) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Representación (N2) ▪ Balanceo por inspección (N3) ▪ Clasificación: redox y no redox (N3)
<p>39. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p>	<p>¿Cómo ayuda la química a determinar la cantidad de sustancias que intervienen en las reacciones de obtención de sales?</p> <p style="text-align: right;">8 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre, masa atómica, masa molecular, mol, masa molar, estequiometría, Ley de Proust. Análisis en grupo de la información obtenida. (A39) 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre y fórmula de los

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>40. Determina masas moleculares a partir de las masas atómicas. (N2)</p> <p>41. Reconoce el significado cuantitativo de las fórmulas de los compuestos. (N2)</p> <p>42. Interpreta cuantitativamente a las reacciones químicas. (N3)</p> <p>43. Resuelve problemas de cálculos estequiométricos masa-masa en ecuaciones sencillas. (N3)</p> <p>44. Reconoce al mol como unidad asociada al número de partículas (átomos, moléculas, iones). (N2)</p> <p>45. Establece relaciones estequiométricas mol-mol en ecuaciones sencillas. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir de un ejemplo de obtención de un fertilizante realizar cálculos estequiométricos masa-masa, destacando: <ul style="list-style-type: none"> - El balanceo por inspección de la ecuación. - El cálculo de masas moleculares a partir de masas atómicas. - La interpretación estequiométrica de la ecuación química en función de la masa de las sustancias involucradas. - El cálculo de la masa de un producto a partir de las masas de reactivos, o de la masa de reactivos necesaria para obtener cierta cantidad de producto. Realizar ejercicios al respecto. (A40, A41, A42, A43) ▪ A partir del ejemplo de obtención de un fertilizante, organizar un trabajo de discusión colectivo para interpretar cuantitativamente la ecuación química en función del mol como la unidad de medida de la cantidad de sustancia: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la ecuación ya balanceada en función del número de partículas participantes; por ejemplo, una molécula de X reacciona con dos moléculas de Y. - Escalar el número de partículas participantes; por ejemplo, dos moléculas de X reaccionan con cuatro moléculas de Y, una docena de moléculas de X reaccionan con dos docenas de moléculas de Y. - Definir el mol como una unidad asociada al número de partículas, que es de gran utilidad en química. - Lectura de ecuaciones químicas balanceadas en función de la unidad mol (un mol de X reacciona con dos mol de Y). Relacionar la masa de las sustancias participantes en la reacción química con su número de moles, considerando al mol como la masa molecular de una sustancia expresada en gramos (masa molar). (A44) ▪ Realizar ejercicios de cálculos estequiométricos mol-mol que impliquen la obtención de sales. (A45) 	<p>compuestos trabajados (N2)</p> <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterización de los átomos mediante la masa atómica (N1) ▪ Masa molecular (N2) ▪ Concepto de mol (N2) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Representación (N3) ▪ Balanceo por inspección (N3) ▪ Estequiometría: relación masa-masa y mol-mol (N3)
<p>46. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>47. Incrementa su capacidad para formular hipótesis.</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué importancia tiene conocer la acidez del suelo?</p> <p style="text-align: right;"><u>4 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre las propiedades de los ácidos y las bases, las definiciones de Arrhenius, la escala y medida del pH e importancia del pH del suelo para la asimilación de nutrientes. (A46) ▪ Diseñar colectivamente un experimento que permita determinar la acidez de una muestra de suelo. (A47) 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de ácido, base (de Arrhenius) y sal (N2) ▪ Nombre y fórmula de ácidos, hidróxidos y sales (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>48. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al experimentar.</p> <p>49. Diferencia mediante sus propiedades a los ácidos y las bases. (N2)</p> <p>50. Reconoce al pH como una medida para determinar el carácter ácido, básico o neutro de una sustancia. (N2)</p> <p>51. Establece que la reacción de neutralización es el resultado de la combinación de ácidos y bases. (N2)</p> <p>52. Define a los ácidos y a las bases según Arrhenius. (N2)</p> <p>53. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y conclusiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad de laboratorio para comprobar las propiedades características de ácidos y bases tales como la sensación al tacto, coloración con indicadores, conductividad eléctrica y comportamiento frente a metales y carbonatos; medir el pH con papel o potenciómetro. (A48) • Análisis grupal de lo investigado y lo realizado en el laboratorio para: <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar ácidos de bases. - Manejar la escala de pH. - Explicar la neutralización considerando la definición de Arrhenius. (A49, A50, A51, A52) ▪ Elaborar un informe de la actividad experimental. (A52, A53) ▪ Discusión grupal basada en la investigación bibliográfica y las actividades experimentales para destacar la importancia de conocer el valor del pH del suelo para: la selección de cultivos, reforestación, elección de fertilizantes, nutrición de las plantas. (A53) 	<p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de ión (iones hidrógeno e hidróxido) (N2) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N2) ▪ Representación (N3) ▪ Concepto de disociación (N1) ▪ Reacciones de neutralización (N2)
<p>54. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>55. Muestra sus capacidades de análisis, síntesis y de comunicación oral en la exposición de un tema.</p> <p>56. Aumenta su capacidad de comunicación oral al expresar, fundamentando, sus opiniones.</p>	<p>¿Por qué es necesario preservar el suelo? ¿Es el suelo un recurso natural inagotable?</p> <p style="text-align: right;"><u>2 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribución de temas a los diferentes equipos que forman el grupo para realizar una Investigación bibliográfica que aborde temas como: <ul style="list-style-type: none"> - Agotamiento de suelos. Fertilizantes y abonos. - Problemas de falta de producción de alimentos vs explosión demográfica. - Erosión y desertificación de suelos: problemática en México. - Contaminación de suelos rurales y urbanos. - La química y la sustitución de suelos (cultivo sin suelos). - Contaminación de suelos. Basura y reciclaje de residuos. <p>Exposición de cada uno de los equipos a fin de presentar los aspectos relevantes del tema investigado. (A54, A55)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal sobre las problemáticas expuestas para concluir por un lado la necesidad de preservar nuestros recursos naturales y por otro la importancia de la Química en el futuro para la producción de alimentos. (A56) 	

SEGUNDA UNIDAD. ALIMENTOS, PROVEEDORES DE SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA VIDA

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, mediante el estudio de la composición de los alimentos que en un primer acercamiento, le permitirán comprender las características de los compuestos del carbono.
- Comprenderá la estructura molecular de los compuestos del carbono, mediante la construcción de modelos tridimensionales de compuestos sencillos (hidrocarburos, alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas) para reconocer que el ordenamiento de los átomos en el espacio determina las propiedades de las sustancias.
- Reconocerá la importancia del análisis químico mediante la identificación de carbohidratos, lípidos y proteínas en los alimentos, para conocer la materia.
- Incrementará el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas propias del quehacer científico y del comportamiento social e individual, mediante las actividades realizadas para contribuir a su formación.
- Valorará la importancia de una dieta equilibrada, a través del conocimiento de la función de los nutrimentos en el organismo, para mantener la salud

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje¹².

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TIEMPO: 30 horas TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>1. Aumenta su capacidad de comunicación oral al expresar sus ideas.</p>	<p>¿Por qué comemos?</p> <p style="text-align: right;">1 hora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión grupal para vincular lo estudiado en la unidad anterior con la producción de alimentos y lluvia de ideas para responder la pregunta formulada. Establecer los conocimientos que tienen los alumnos respecto a los nutrimentos indispensables para los humanos, los alimentos que los contienen y su naturaleza química. Destacar la diferencia entre comer y nutrirse. (A1) ▪ Dejar a los alumnos como tarea: <ul style="list-style-type: none"> - Registrar todo lo que ingieren (sólidos y líquidos) durante tres días. Posteriormente se realizará una crítica con base en lo aprendido. - Tomar nota de la información sobre los alimentos (nutrición, desnutrición, mala nutrición, obesidad, producción, procesamiento, costos,...) que presenten los medios (periódicos, revistas, televisión, Internet) durante el tiempo que se estudiará la unidad. 	
	<p>¿Qué tipo de sustancias constituye a los alimentos?</p> <p style="text-align: right;">3 horas</p>	

¹² Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de evaluación de los aprendizajes en ciencias (Rubro 4).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>2. Incrementa su capacidad para formular hipótesis.</p> <p>3. Reconoce a los alimentos como mezclas que contienen compuestos orgánicos e inorgánicos (agua y sales minerales). (N3)</p> <p>4. Manifiesta un mejor manejo del equipo y sustancias de laboratorio.</p> <p>5. Aumenta sus capacidades de observación, análisis, síntesis y de comunicación oral y escrita en la reflexión sobre lo experimentado.</p> <p>6. Describe las principales diferencias entre los compuestos inorgánicos y los compuestos del carbono. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar una investigación bibliográfica sobre las diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos. En equipo: -Formular una hipótesis indicando si los alimentos son mezclas o sustancias puras y si están formados por compuestos orgánicos o inorgánicos. -Proponer un procedimiento experimental (calentamiento y condensación del agua desprendida, combustión y calcinación de alimentos e identificación de iones, como Cl^-, Na^+, Ca^{2+}) para verificar la hipótesis formulada. Análisis en grupo de las propuestas y realización de la actividad experimental. Discusión grupal de las observaciones, resultados de la actividad y de la investigación bibliográfica. Destacar que los alimentos son mezclas que contienen fundamentalmente compuestos orgánicos, agua y algunas sales minerales, las diferencias que existen entre los compuestos orgánicos e inorgánicos (tipo de enlace, efecto del calor, solubilidad, elementos presentes). Elaborar un informe de la actividad experimental. (A2, A3, A4, A5, A6) 	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto (N3) <p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias entre los compuestos inorgánicos y los compuestos del carbono (N2)
<p>7. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en el análisis y síntesis de la misma.</p> <p>8. Señala cuáles son los macro y micro nutrientes indispensables para los humanos.</p> <p>9. Establece a partir de los electrones de valencia y de su valor de electronegatividad que el carbono es tetravalente y que las uniones C-C y carbono con otro elemento son covalentes. (N2)</p> <p>10. Reconoce la capacidad del carbono</p>	<p>¿Por qué el carbono es el elemento predominante en los alimentos? <u>6 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos que investiguen cuáles son los macro y micro nutrientes indispensables en la dieta humana. Análisis en grupo de la información obtenida, destacando que los lípidos, carbohidratos, proteínas y vitaminas, son compuestos del carbono. Mostrar a los alumnos algunas fórmulas de los nutrientes orgánicos para que puedan apreciar: la cantidad de átomos de carbono presentes en esas moléculas, qué otro tipo de elementos se encuentran en ellas y su complejidad. Señalar que debido a su complejidad, se empezará por estudiar los hidrocarburos que son los compuestos del carbono más simples, lo cual permitirá acercarse a la comprensión de compuestos más complejos. (A7, A8) ▪ Investigación documental sobre las principales propiedades estructurales de los hidrocarburos: elementos que los constituyen, tipo de cadenas -lineales, ramificadas y cíclicas-, saturados e insaturados. Análisis grupal de la información para explicar las propiedades, tomando en consideración la distribución electrónica, electrones de valencia y electronegatividad de los átomos de carbono. Destacar: - Elementos que constituyen a los hidrocarburos. 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades de los compuestos del carbono (N2) ▪ Hidrocarburos saturados e insaturados (N2) ▪ Representación por medio de fórmulas (N2) <p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos presentes en los compuestos del

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>para formar enlaces sencillos, dobles y triples, con base en su distribución electrónica. (N2)</p> <p>11. Explica mediante la estructura atómica del carbono su capacidad para formar cadenas. (N2)</p> <p>12. Clasifica a los hidrocarburos en saturados e insaturados por su tipo de enlace. (N2)</p> <p>13. Representa hidrocarburos sencillos por medio de fórmulas semidesarrolladas. (N2)</p> <p>14. Reconoce la importancia de la posición de los átomos en las moléculas mediante la elaboración de modelos estructurales. (N3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de los átomos de carbono que permiten la formación de cadenas y de enlaces sencillos, dobles y triples. - Características de los isómeros estructurales. - Clasificación de los hidrocarburos en saturados e insaturados. - Poca reactividad de los hidrocarburos saturados debida a la fuerza de la unión C – C y la forma de la molécula. - La presencia de dobles y triples enlaces en los hidrocarburos insaturados. - La posibilidad de numerosos compuestos orgánicos debida a la capacidad del carbono para formar cadenas y de unirse por medio de enlaces sencillos, dobles y triples. (A7, A9, A10, A11, A12) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar por medio de fórmulas estructurales de hidrocarburos saturados e insaturados y de cadena lineal, ramificada y cíclica. (A13) ▪ Elaborar con esferas de unicel o plastilina modelos de hidrocarburos sencillos entre los que se encuentren saturados, insaturados y algún ejemplo de isómero. <ul style="list-style-type: none"> Análisis de los modelos elaborados. Destacar la: <ul style="list-style-type: none"> - Disposición tridimensional de los átomos. - Variación de las propiedades del compuesto al modificar la posición de los átomos. <p>Concluir que el carbono forma muy diferentes tipos de compuestos y que algunos de ellos se encuentran en los alimentos. (A14)</p>	<p>carbono (N1)</p> <p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enlace covalente sencillo, doble y triple (N2) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración electrónica del carbono (N2) ▪ Concepto de molécula y su representación por medio de fórmulas (N2) ▪ Isómeros estructurales (N2) ▪ Relación entre la estructura de las moléculas y las propiedades de los compuestos (N3)
<p>15. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>16. Aumenta sus capacidades de análisis, síntesis y de comunicación oral al reflexionar y expresar la información obtenida.</p>	<p>¿Qué determina las propiedades de los compuestos del carbono? 6 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos que investiguen la fórmula estructural de algunos compuestos del carbono de uso cotidiano como: etanol (en bebidas alcohólicas), acetona (disolvente orgánico), ácido acético (vinagre), sacarina (edulcorante), etilenglicol (anticongelante). Escribir en el pizarrón las fórmulas que investigaron los alumnos, pedirles que señalen las diferencias que encuentran en las fórmulas de esos compuestos y las de los hidrocarburos. Cuestionarlos respecto a por qué creen que los compuestos presentados tengan tan diversas propiedades. (A15, A16) ▪ Discusión grupal para responder la pregunta anterior, destacar las diferencias encontradas respecto a los hidrocarburos. Establecer apoyados en lo observado y en lo estudiado anteriormente, que la 	<p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características de los compuestos orgánicos (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>17. Identifica en las fórmulas de compuestos del carbono, los grupos funcionales que caracterizan a los alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas. (N1)</p> <p>18. Da ejemplos de compuestos orgánicos importantes por sus aplicaciones prácticas.</p> <p>19. Señala que el tipo de elemento y de enlaces, el tamaño y forma de las cadenas y los grupos funcionales presentes, son los factores determinan las propiedades de los compuestos orgánicos. (N2)</p> <p>20. Reconoce la importancia de la posición de los átomos en las moléculas mediante la elaboración de modelos estructurales. (N2)</p> <p>21. Aumenta su capacidad de abstracción al elaborar modelos tridimensionales de moléculas sencillas de alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas.</p>	<p>presencia de otros elementos, el tipo de enlaces en las moléculas, el tamaño y forma de las cadenas y la presencia de átomos diferentes al carbono e hidrógeno, son factores que determinan las propiedades de los compuestos orgánicos. (A16)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribuir entre los equipos los siguientes grupos funcionales: alcohol, cetona, ácido carboxílico, éster, amina y amida, solicitar una investigación bibliográfica para establecer qué es un grupo funcional, la fórmula general de los compuestos que tienen el grupo funcional que se les asignó y ejemplos de compuestos de ese tipo que sean importantes por sus aplicaciones. (A15, A17, A18, A19) ▪ Presentación ante el grupo de información obtenida y análisis grupal de la misma. Destacar que: <ul style="list-style-type: none"> - Los hidrocarburos son los compuestos orgánicos más simples. - Cuando se sustituye a las moléculas de hidrocarburos algún(os) átomo(s) de hidrógeno por un grupo funcional, cambian las propiedades químicas del hidrocarburo. - Las propiedades químicas de los compuestos del carbono se deben a los grupos funcionales por lo que se toman como referencia para clasificar a este tipo de compuestos. (A16, A17, A18, A19) ▪ Localizar los grupos funcionales estudiados en las fórmulas del etanol, acetona, ácido acético, sacarina, etilenglicol y otros compuestos. (A17) ▪ Elaboración de modelos tridimensionales de moléculas sencillas que tengan los grupos funcionales estudiados. (A20, A21) 	<p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de grupo funcional (N2) ▪ Grupos funcionales que caracterizan a los alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas (N1) ▪ Factores que determinan las propiedades de los compuestos del carbono (relación estructura – propiedades) (N2)
<p>22. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p>	<p>¿Qué grupos funcionales están presentes en los nutrimentos orgánicos?</p> <p style="text-align: right;">4 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental de la fórmula estructural de las siguientes sustancias y del tipo de nutrimento al que corresponden: trioleína, alanilglicina, glucosa, vitamina A (retinol), sacarosa, aspartame 	

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>23. Aumenta sus capacidades de análisis y síntesis, y de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones.</p> <p>24. Indica qué elementos constituyen a las grasas, carbohidratos y proteínas. (N1)</p> <p>25. Identifica enlaces sencillos, dobles y triples en fórmulas de biomoléculas. (N3)</p> <p>26. Identifica los grupos funcionales presentes en fórmulas de grasas, carbohidratos, proteínas y vitaminas. (N2)</p> <p>27. Señala cuál es la fórmula general de las grasas, carbohidratos y proteínas. (N2)</p> <p>28. Reconoce en fórmulas de polisacáridos y polipéptidos los enlaces glucosídicos y peptídicos, respectivamente. (N1)</p> <p>29. Incrementa su habilidad en el manejo de equipo y sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>30. Reconoce la importancia del análisis químico para la identificación de sustancias.</p>	<p>(dipéptido de ácido aspártico y fenilalanina), vitamina C (ácido ascórbico) y triestearina.</p> <p>Análisis en equipo de la investigación para:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Indicar los elementos que constituyen a cada compuesto. -Enlaces presentes (sencillos, dobles o triples). -Señalar e identificar los grupos funcionales presentes. -Indicar a qué grupo de nutrimento pertenecen. <p>Discusión grupal para generalizar respecto a qué parte de la estructura es común en los lípidos (grasas), en los carbohidratos y en las proteínas. Establecer la fórmula general de las grasas y de los carbohidratos. Clasificar a los carbohidratos en mono, di y polisacáridos; destacar que los polisacáridos son macromoléculas (polímeros) formadas por monosacáridos unidos por medio de enlaces glucosídicos, que las proteínas son macromoléculas (polímeros) formadas por la unión de aminoácidos a través de enlaces peptídicos, y que todas las vitaminas presentan estructuras diferentes. (A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28))</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mostrar nuevamente las fórmulas que sirvieron para ejemplificar la complejidad de la estructura de los nutrimentos (en ¿Por qué es el carbono el elemento predominante en los alimentos) y solicitar a los alumnos que identifiquen en ellas la parte de la molécula que los caracteriza como lípidos, carbohidratos o proteínas. (A24, A26, A28) ▪ Identificación experimental de lípidos (grasas), carbohidratos y proteínas en diferentes alimentos y elaboración de un informe de la actividad. (A24, A29, A30) 	<p>TEMÁTICA</p> <p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos presentes en los lípidos (grasas), carbohidratos y proteínas (N1) <p>ENLACE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enlace covalente sencillo, doble y triple. (N3) ▪ Enlace glucosídico (N1) ▪ Enlace peptídico. (N1) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos funcionales presentes en las grasas, carbohidratos y proteínas (N2) ▪ Fórmula general de las grasas, carbohidratos y proteínas (N2)
<p>31. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>32. Aumenta sus capacidades de análisis y síntesis, y de comunicación al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones.</p> <p>33. Explica la importancia de una dieta equilibrada para mantener la salud.</p>	<p>¿Cuál es la función en el organismo de los nutrimentos?</p> <p style="text-align: right;">3 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribuir entre los equipos de alumnos los siguientes temas: lípidos (grasas), carbohidratos, fibras, proteínas, vitaminas y minerales. Solicitar una investigación documental sobre el tema asignado que incluya: <ul style="list-style-type: none"> -Fórmula general, si es el caso. -Qué alimentos los contienen. -Qué cantidad promedio debe ingerirse diariamente. -Cuál es su función en el organismo. -Qué efecto tiene en la salud una deficiencia o un exceso del 	

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>nutrimento. Exposición ante el grupo del tema investigado. Comentar en grupo la importancia de una dieta equilibrada para mantener la salud. Destacar que las cantidades necesarias de nutrimentos, dependen en buena medida de la edad y el tipo de actividades que realiza cada individuo. (A31, A32, A33)</p>	
<p>34. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis. 35. Aumenta sus capacidades de análisis y síntesis, y de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y opiniones. 36. Explica cómo se obtiene la energía necesaria para realizar las funciones vitales a partir de la oxidación de las grasas y los carbohidratos. (N2) 37. Ejemplifica la polimerización de los compuestos del carbono, mediante reacciones de condensación para obtener polisacáridos y proteínas. (N2) 38. Reconoce mediante las reacciones estudiadas, que los grupos funcionales son los centros reactivos de los compuestos del carbono. (N2) 39. Identifica a la temperatura, pH, y catalizadores como factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas. (N1) 40. Reconoce en fórmulas de biomoléculas los elementos de importancia biológica (C, H, O, N, P, Ca, Na, K, Cl, Fe, I, Mg), (N1) 41. Reconoce la importancia del análisis químico para la identificación de sustancias.</p>	<p>¿Hay relación entre la estructura de los nutrimentos y su función en el organismo?</p> <p style="text-align: right;">4 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental y explicación del profesor de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> a) En lípidos (grasas): <ul style="list-style-type: none"> - Estructura: resultado de la unión de una molécula de glicerol con tres moléculas de ácidos grasos (reacción de esterificación con pérdida de agua). - Diferencia entre la estructura de las grasas y de los aceites. - Presencia de un gran número de enlaces C-C y C-H que de forma similar a los hidrocarburos (combustibles) tienen alta energía potencial, por lo que una reserva de energía para el organismo. - Enranciamiento de grasas y aceites (oxidación). - Razón por la que debe evitarse el consumo excesivo de grasas. b) En carbohidratos: <ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la fotosíntesis en la producción de glucosa (monosacárido). - Monosacáridos: Aldosas y cetosas. - Reacción de condensación de monosacáridos para obtener polisacáridos (polímeros). Formación del enlace glucosídico. - Estructura de la molécula de almidón (polímero). Importancia de la cocción (efecto de la temperatura) y de las enzimas (catalizadores biológicos) durante la digestión, para fragmentar mediante su hidrólisis las moléculas de almidón y así poderlas asimilar. - Reacción de oxidación (“combustión”) durante su metabolismo para generar energía. c) En fibras: <ul style="list-style-type: none"> - Estructura de la molécula de celulosa (polímero). Grupos funcionales presentes. - Diferencia entre la estructura del almidón y de la celulosa que determina la imposibilidad de metabolizar la celulosa por los humanos. d) En proteínas: 	<p>ELEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos de importancia biológica (N1) <p>COMPUESTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lípidos (grasas), carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. (N2) ▪ Catalizadores biológicos (enzimas) (N1) <p>ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relación entre la estructura de la molécula y las propiedades del compuesto (N2) <p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Condensación de sacáridos (N2) ▪ Oxidación de grasas y

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<ul style="list-style-type: none"> - Polímeros cuyas unidades son los aminoácidos. - Aminoácidos esenciales. - Reacción de síntesis de proteínas a partir de aminoácidos. - Formación del enlace peptídico. - Digestión de las proteínas: reacción de hidrólisis, importancia del pH y de las enzimas (catalizadores biológicos) en el estómago y en intestino delgado. e) En vitaminas: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación en hidrosolubles y liposolubles. - Función de las vitaminas hidrosolubles como coenzimas. f) En minerales: <ul style="list-style-type: none"> - Elementos de importancia biológica: P, Ca, K, Na, Cl, Fe, I, Mg. (A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40, A41) 	<p>carbohidratos (N2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hidrólisis de polisacáridos (N2) ▪ Condensación de aminoácidos (N2) ▪ Hidrólisis de proteínas (N2) ▪ Factores que afectan la rapidez de la reacción: temperatura, pH y catalizadores (N1)
<p>42. Aumenta sus capacidades de análisis y síntesis, y de comunicación oral y escrita al expresar sus observaciones y fundamentando sus opiniones.</p> <p>43. Sintetiza lo aprendido mediante la elaboración de una dieta equilibrada.</p> <p>44. Señalará la importancia de conocer la composición química de los alimentos.</p>	<p style="text-align: center;">Y tú, ¿cómo te alimentas?</p> <p style="text-align: right;"><u>1 hora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar el listado de lo ingerido durante los tres días (tarea solicitada al inicio de la unidad) y, con base en lo aprendido, realizar una crítica de su dieta. Elaborar apoyados en listas que presentan los nutrimentos que contienen los alimentos, una dieta equilibrada para tres días aplicando lo aprendido. Entregar por escrito la crítica y la dieta elaborada. Discusión en grupo para establecer cuáles fueron las principales deficiencias detectadas en su alimentación. (A42, A43, A44) 	
<p>45. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>46. Menciona algunas técnicas para la conservación de alimentos.</p> <p>47. Señala las razones por las que se agregan aditivos a los alimentos procesados.</p> <p>48. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar fundamentando sus observaciones y</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se conservan los alimentos?</p> <p style="text-align: right;"><u>2 hrs.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre las técnicas más comunes para conservar los alimentos y sobre la diferencia entre un aditivo y un conservador. (A45, A46, A47) ▪ Visita de los alumnos a una tienda de autoservicio donde seleccionarán un determinado número de alimentos procesados (enlatados, congelados y refrigerados), observarán cuáles son las técnicas que emplean para conservarlos; revisar sus etiquetas y anotar las sustancias que se emplean como aditivos para mejorar su color, sabor o apariencia y para prevenir cambios indeseables (conservadores). (A46, A47) ▪ Análisis en grupo de las actividades anteriores, destacar el control que se tiene sobre la cantidad y tipo de conservadores para evitar efectos nocivos en la salud y el papel socioeconómico de la industria 	<p>REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Factores que afectan la rapidez de las reacciones (N1)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>opiniones.</p> <p>49. Analiza críticamente los problemas socioeconómicos generados en torno a la producción y procesamiento de los alimentos.</p> <p>50. Elabora una síntesis de los conceptos químicos estudiados en la unidad.</p>	<p>alimentaria. (A46, A47, A48)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discusión sobre las noticias vinculadas con el tema y que se hayan presentado durante el tiempo de estudio de la unidad. Analizar los problemas políticos y económicos que se generan en torno a la producción y procesamiento de alimentos. (A49) ▪ Elaboración individual de un resumen o mapa conceptual que sintetice lo aprendido en la unidad. Revisión en grupo. (A50) 	

TERCERA UNIDAD. MEDICAMENTOS, PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA SALUD

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Aplicará los conceptos químicos estudiados al analizar algunas moléculas sencillas de medicamentos, para reconocer que las propiedades de las sustancias dependen de su estructura.
- Reconocerá la importancia de los procesos de análisis y síntesis químico para el desarrollo de medicamentos como ejemplos de los procedimientos esenciales de la Química.
- Valorará el impacto socioeconómico de los productos de la Industria Química, mediante la investigación del desarrollo de los medicamentos, a fin de destacar la importancia de la Química en el mundo actual.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje¹³.

TIEMPO: 10 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasifica a los medicamentos como mezclas homogéneas o heterogéneas. (N3) 2. Señala la importancia de la formulación en los medicamentos. (N2) 3. Indica algunas razones por las que es necesario evitar la automedicación y tomar las dosis adecuadas y completas de los medicamentos. 4. Incrementa sus capacidades de análisis y síntesis y de comunicación oral. 5. Incrementa sus actitudes analítica y crítica al expresar sus opiniones en las actividades que desarrolle. 	<p style="text-align: center;">¿Qué son los medicamentos?</p> <p style="text-align: right;"><u>2 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos en una clase previa que lleven algunos medicamentos que indiquen su composición. En equipo, observar las características de los medicamentos y analizar la información de las etiquetas y del empaque, para establecer si son compuestos o mezclas (homogéneas o heterogéneas). Discusión grupal sobre lo establecido en los equipos, para concluir sobre la: <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los medicamentos como mezclas (homogéneas o heterogéneas). - Importancia de conocer: los principios activos de un medicamento y las cantidades en que se encuentran, la dosis, las contraindicaciones, los efectos secundarios y la caducidad. - Necesidad de tomar las dosis completas y de evitar la automedicación. - Importancia de leer la información en las etiquetas de medicamentos. - Ventajas y desventajas de los productos medicinales de origen natural y de los medicamentos. <p>(A1, A2, A3, A4, A5)</p>	<p>MEZCLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación en homogéneas o heterogéneas (N3) ▪ Formulación (N2)
<ol style="list-style-type: none"> 6. Incrementa sus habilidades de análisis y selección de información relevante. 	<p style="text-align: center;">¿Cómo se obtienen los medicamentos?</p> <p style="text-align: right;"><u>5 horas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dejar como tarea la lectura del artículo “La aspirina: legado de la medicina tradicional”. Análisis en grupo de lo leído, destacar: <ul style="list-style-type: none"> -El origen de la aspirina y de muchos otros medicamentos, en la 	

¹³ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de evaluación de los aprendizajes en ciencias (Rubro 4).

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>7. Describe las etapas importantes de la metodología empleada en el desarrollo de medicamentos, a partir de productos naturales.</p> <p>8. Explica la importancia del análisis y síntesis químicos como procedimientos esenciales de la Química, en la obtención de productos químicos.</p> <p>9. Identifica los grupos funcionales en moléculas de algunos principios activos presentes en medicamentos. (N2)</p> <p>10. Valora la importancia socioeconómica de la síntesis de medicamentos.</p> <p>11. Aumenta su habilidad en el manejo de equipo y de sustancias de laboratorio al experimentar.</p> <p>12. Reconoce los grupos funcionales como la parte reactiva de las moléculas orgánicas. (N2)</p> <p>13. Reconoce que los grupos funcionales determinan las propiedades de las moléculas orgánicas. (N1)</p> <p>14. Incrementa su capacidad de observación, análisis y síntesis de la</p>	<p>medicina tradicional.</p> <ul style="list-style-type: none"> -La extracción del principio activo aplicando los métodos de separación de mezclas. -Las pequeñas cantidades de principio activo que se encuentran en los productos naturales. -Los procesos de análisis para establecer qué sustancia es el principio activo y cuál es su estructura química. -La síntesis del principio activo. -La modificación de la estructura del principio activo para disminuir efectos secundarios. -La relación entre la estructura del principio activo y su acción en el organismo. -La elaboración de medicamentos tipo aspirina. -La presencia e identificación de grupos funcionales en la aspirina y en medicamentos tipo aspirina. -Las pruebas farmacológicas a que son sometidos los medicamentos antes de ser autorizado su uso. -Ventajas de la síntesis de medicamentos sin necesidad de recurrir a las fuentes naturales. -Impacto socioeconómico de la síntesis de medicamentos. <p>Concluir la discusión señalando que muchos de los medicamentos que usamos han tenido su origen en la medicina tradicional, que se han desarrollado siguiendo una metodología como la empleada para la síntesis de la aspirina y hacer énfasis en los procedimientos de análisis y síntesis química. (A6, A7, A8, A9, A10)</p> <p align="center">¿Cómo se sintetiza un principio activo?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad experimental para sintetizar un principio activo, por ejemplo el ácido acetilsalicílico (aspirina) o el salicilato de metilo (principio activo del Iodex). Llevar la discusión del experimento en forma grupal hacia: <ul style="list-style-type: none"> - Destacar las condiciones de la reacción (temperatura, catalizadores, concentración de los reactivos, etc.). - Identificar los grupos funcionales en los reactivos y en los productos. - Analizar los cambios de grupos funcionales en las estructuras de los reactivos y productos. <p>Elaborar un informe de la actividad experimental. (A11, A12, A13, A14, A15, A16)</p>	<p align="center">ESTRUCTURA DE LA MATERIA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fórmulas estructurales (N2) ▪ Grupos funcionales (N2) ▪ Relación entre la estructura molecular y las propiedades de los compuestos. (N1) <p align="center">REACCIÓN QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reacción de síntesis (N2) ▪ Condiciones de reacción (N2) ▪ Reactividad de los grupos funcionales (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>información obtenida al experimentar. 15. Describe las condiciones en que se realizó la síntesis del principio activo. (N2) 16. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar sus conclusiones.</p>		
<p>17. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis.</p> <p>18. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita y sus actitudes crítica y analítica al expresar sus opiniones.</p> <p>19. Explica por qué es importante el conocimiento químico en el desarrollo de medicamentos. 20. Valora la importancia socioeconómica de la síntesis de medicamentos.</p> <p>21. Valora la importancia social de la Química.</p>	<p align="center">¿Cómo ayuda la química a combatir las enfermedades?</p> <p align="right">3 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar en equipo una investigación documental sobre los medicamentos empleados en el tratamiento de alguna enfermedad difícil de curar y que sea de su interés, por ejemplo SIDA, hepatitis C, diabetes, cáncer, entre otras. (A17) ▪ Elaborar un trabajo escrito con la información recabada y en el que se incluya la forma en que el conocimiento químico o sus métodos de investigación contribuyen en la búsqueda de elaborar medicamentos más efectivos. (A18) ▪ Analizar en el grupo las investigaciones realizadas. Incluir en la discusión la reflexión sobre los aspectos socioeconómicos relacionados con la distribución y el costo de los medicamentos, las consecuencias de que la mayoría de estos sean de patente extranjera. Concluir acerca del importante papel de la Química en la generación de medicamentos que contribuyen en el mantenimiento de la salud. (A18, A19, A20) <p align="center">¿Cómo ayuda la Química a mejorar tu forma de vida?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como cierre de los cursos se sugiere una discusión grupal enfocada a las aportaciones que la Química ha hecho para mejorar la forma de vida. Que mencionen productos y procesos químicos resaltando aquellos relacionados con la satisfacción de necesidades básicas: casa (cemento, vidrio, varilla, etc.), vestido (fibras textiles, colorantes, curtido de pieles, etc.), alimentación (conservadores, saborizantes, fertilizantes, etc.), salud (jabones, dentífricos, medicinas, etc.), educación (papel, pegamentos, tintas, etc.), transportación (gasolinas, aditivos, convertidor catalítico, etc.) y recreación (salvavidas, juguetes, cintas de audio y video, etc.), entre otros. Destacar que la Química: 	

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<ul style="list-style-type: none"> - Provee de satisfactores que ayudan a tener una vida mejor. - Fabrica materiales que facilitan el trabajo y las actividades cotidianas. - Desarrolla nuevos materiales que mejoran las características de aparatos, instrumentos, transportes, etc. <p>Con el análisis de todas las aportaciones mencionadas concluir que la Química:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene que ver con todos los aspectos de la manera en que vivimos. - Ha modificado nuestro mundo y forma de vida. - Ha desarrollado procesos para cuidar el medio ambiente como el tratamiento de aguas residuales, el desarrollo de mejores gasolinas y de convertidores catalíticos. - Es una ciencia que ha transformado nuestro mundo y lo seguirá transformando, pero que el uso y abuso de los productos químicos puede ocasionar deterioro de la salud, del medio ambiente y agotamiento de recursos naturales. - Transforma los materiales naturales en productos útiles. - Es una ciencia útil, en constante evolución. <p>Resaltar que el estudio de la Química en el ciclo bachillerato le permitirá al estudiante comprender el mundo que lo rodea y poder tomar decisiones más inteligentes.</p> <p>Con todo lo tratado solicitar a los alumnos que se imaginen cómo sería su vida sin la Química.</p> <p>(A21)</p>	

BIBLIOGRAFÍA

PRIMERA UNIDAD. SUELO, FUENTE DE NUTRIMENTOS PARA LAS PLANTAS.

Fassbender, H. y Bornemisza, E. *Química de Suelos*, IICA, San José, Costa Rica, 1987.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al.* *El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Stozak, V. y Wistrom, C., *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México, 2000.

Páginas Web de:

- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Venezuela. www.rena.e12.ve/SegundaEtapa/geografia/geografiag/suelo.asp
- UNAM, CCH. www.sagan-gea.org/

SEGUNDA UNIDAD. ALIMENTOS, PROVEEDORES DE SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA VIDA.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*. Prentice Hall, México, 1999.

Moore, J., *et al.* *El mundo de la Química: conceptos y aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Stozak, V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México, 2000.

Timberlake, K. C. *Química. Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*, Oxford University Press-Harla, México, 1997.

Páginas Web de:

- Food and Drug Administration. www.fda.gov/oc/spanish
- New York Online Access to health. www.noah-health.org/spanish/spqksearch.html

TERCERA UNIDAD. MEDICAMENTOS, PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA SALUD.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*. México, Prentice Hall, 1999.

Sanjurjo, M. *La aspirina, legado de la medicina tradicional*, en Educación Química. México, Facultad de Química, UNAM, volumen 7, núm. 1, Enero 1996, pp. 13 - 15.

Talanquer, V. *La Química en el siglo XXI ¿ángel o demonio?*, en ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la ciencia de la UNAM, Año 1, núm. 12, Noviembre 1999, pp 30-32.

Romo, A. *Química, universo, tierra y vida*. Colección la ciencia desde México, Núm. 51. México, SEP- F. C. E., Caps. V y VIII, 1988.

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE QUÍMICA III Y IV

PRESENTACIÓN

El Colegio de Ciencias y Humanidades es un bachillerato de cultura básica que se propone formar al alumno por medio de la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que propicien en el egresado un desempeño más creativo, responsable y comprometido con la sociedad y que a la vez lo habilite para continuar estudios superiores¹⁴.

Para lograr este propósito, las materias que integran el Plan de Estudios están organizadas por áreas que permiten al alumno adquirir una visión de conjunto de los elementos conceptuales y metodológicos para la integración de conocimientos¹⁵.

La materia de Química pertenece al área de Ciencias Experimentales, la cual contribuye a la cultura básica del estudiante promoviendo aprendizajes que *“...le permitirán desarrollar un pensamiento flexible y crítico, de mayor madurez intelectual, a través de conocimientos básicos que lo lleven a comprender y discriminar la información que diariamente se presenta con visos de científica; a comprender fenómenos naturales que ocurren en su entorno o en su propio organismo; a elaborar explicaciones racionales de estos fenómenos; a valorar el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como a comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre – ciencia y tecnología – Naturaleza.”*¹⁶

Los cursos de Química III y IV están dirigidos a estudiantes que cursarán carreras vinculadas con la química y a aquellos que la hayan escogido como materia optativa, por lo que tienen una función propedéutica y cultural. Para cumplir con esa doble función, se seleccionaron para su estudio temas de interés que permiten abordar los conceptos químicos básicos para las carreras relacionadas con la química, y a la vez, ofrecen una visión del impacto de la química en los ámbitos político y económico de la sociedad¹⁷.

¹⁴ “Modelo Educativo del Bachillerato del Colegio” en *Plan de Estudios Actualizado*. CCH, DUACB, julio de 1996, pp. 35-36

¹⁵ “Las áreas en el contexto de la cultura básica” en *Plan de Estudios Actualizado*. Op. cit. pp. 46-48

¹⁶ “Área de Ciencias Experimentales” en *Plan de Estudios Actualizado*. Op. cit. p. 52

¹⁷ *Programas de estudio para las asignaturas Química III y Química IV (quinto y sexto semestres)* CCH, DUACB, julio de 1996, p.7

En estas asignaturas se aplican los conceptos básicos abordados en los cursos anteriores y se profundiza en el estudio de los aspectos energéticos y estequiométricos de la reacción química, enlace y estructura de la materia. El curso de Química IV está centrado en el estudio de los compuestos del carbono¹⁸.

El programa de Química III está integrado por tres unidades: “La industria química en México”, “Industria minero-metalúrgica” y “Fertilizantes: productos químicos estratégicos”. El programa de Química IV consta de dos unidades: “Las industrias del petróleo y de la petroquímica” y “El mundo de los polímeros”.

ENFOQUE DE LA MATERIA

En los cursos del quinto y sexto semestres los alumnos deberán completar la adquisición de los elementos de cultura básica que al egresar, les permitirá contar con conocimientos, habilidades intelectuales y bases metodológicas para seguir aprendiendo; además de actitudes que favorecerán una relación positiva, de servicio y solidaridad con su entorno.

Conforme a lo anterior, las asignaturas de Química III y IV, tienen una función *propedéutica* y *formativa*. No sólo están concebidas para ampliar y profundizar los conceptos básicos de química, también buscan desarrollar habilidades, actitudes y valores que sean de utilidad a cualquier ciudadano. Estos aprendizajes pretenden que el estudiante valore el conocimiento químico para la comprensión de algunos aspectos de su entorno, comprenda que el estudio de la química ha permitido al hombre aislar de la Naturaleza sustancias socialmente útiles o sintetizar materiales que han mejorado la calidad de vida y, a la vez, tienen impacto en los procesos socioeconómicos y políticos de un país. Esto puede lograrse al establecer las relaciones que existen entre la química como ciencia, la tecnología generada a partir de sus conocimientos y su impacto en la sociedad.

Para ello, el estudio de los conceptos se realiza en el contexto de procesos de la industria química y aplicando la metodología propia de esta ciencia, lo cual favorece la formación integral del estudiante, al aportarle elementos para comprender su entorno y ser más crítico ante la información relacionada con la tecnología química que a diario se genera. Estos aprendizajes son parte importante en

¹⁸ Idem.

la cultura básica del alumno y contribuirán a que haga un uso más responsable de los productos de la tecnología y a desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que favorezca el cuidado y la protección de la Naturaleza, para la conservación de los recursos no renovables y del ambiente.

Al estructurar los programas en torno a industrias químicas, hace posible integrar contenidos actuales del campo de la química y la tecnología que de ella se deriva. También es posible valorar a la química como una ciencia en constante evolución, cuyos avances están ligados al contexto histórico y social en que surgen. Los estudiantes podrán valorar las aportaciones de la ciencia y tecnología química para mejorar nuestras condiciones de vida, apreciar su potencial para resolver problemas que ahora nos aquejan y reconocer su impacto socioeconómico y político.

Cabe destacar, que se han seleccionado para su estudio industrias que permiten ampliar y profundizar los conceptos químicos básicos y mostrar procesos industriales de importancia socioeconómica en la actualidad, o que se deben fomentar para el desarrollo del país. Esto último, permitirá a los estudiantes tener una visión de conjunto de los procesos de análisis y síntesis químicos, y su relación con la producción industrial de satisfactores; además, vinculará lo académico con el campo de trabajo, aportando elementos para afinar vocaciones.

Se privilegia la investigación como estrategia de aprendizaje, destacando la importancia de la investigación experimental en la construcción del conocimiento químico. Al realizar investigaciones, el alumno se convierte en sujeto del proceso educativo, se ve impulsado a desarrollar habilidades intelectuales como buscar y analizar la información, leer e interpretar textos, experimentar y verificar procedimientos, observar y formular hipótesis y generar modelos.

La química es una ciencia experimental, por lo que el contacto directo del estudiante con los fenómenos químicos es indispensable en su formación científica. Los fenómenos estudiados en estos cursos deben ser abordados a través de su observación directa, deben reproducirse fácilmente y realizarse en corto tiempo. Estas características facilitan el acercamiento a la metodología científica.

El manejo de los conceptos de química requiere un fluir constante entre lo concreto y lo abstracto, a través de la observación de las reacciones y su expresión simbólica, lo que colabora a desarrollar la capacidad de abstracción indispensable para la comprensión de la ciencia. Que el alumno transite de lo macroscópico a lo molecular se logra mediante la explicación de las características y propiedades de las sustancias, ya que requiere de la construcción de modelos adecuados, considerados éstos como una representación de la estructura de las sustancias.

Es importante no olvidar que el sujeto principal en el proceso de docencia es el estudiante, por lo que el desarrollo de estrategias didácticas deberá atender a los rasgos psicológicos y socioculturales que caracterizan a los alumnos. Asimismo, se debe buscar un equilibrio entre las expectativas de los estudiantes y los propósitos académicos del curso, proporcionándole experiencias de aprendizaje suficientes y variadas, que le permitan construir conocimientos y desarrollar habilidades, actitudes y valores¹⁹.

En síntesis, los programas presentan la química, como ciencia que posee un campo de interés y con múltiples aplicaciones, que tiene una metodología y lenguaje propios, que facultan a los estudiantes a transitar de lo concreto a lo abstracto y de lo macroscópico a lo molecular, a plantear modelos y utilizar esquemas de cuantificación más o menos complejos, a mejorar su pensamiento formal al permitir desarrollar habilidades intelectuales que incrementarán su nivel de abstracción. Al aplicar lo estudiado a la comprensión de algunos procesos industriales, nos permite apreciar las relaciones con otras ciencias y con la sociedad en general.

PROPÓSITOS GENERALES

Para contribuir a la formación de los estudiantes, los cursos de Química III y IV se plantean como propósitos educativos, que el alumno:

- Aplique y profundice el conocimiento de los conceptos químicos básicos, mediante el estudio de algunos procesos de las industrias minero–metalúrgica, de fertilizantes, del petróleo y petroquímica, que le permitirán abordar estudios de carreras afines a la química, además, obtener un panorama general del impacto socioeconómico de la industria química en el país.

¹⁹ Comisión de Programas del Área de Ciencias Experimentales. *Marco conceptual para los programas de estudio del Área de Ciencias Experimentales*. Cuadernillo 48, CCH, 23 de junio de 1995, pp. 13.14

- Resuelva problemas relacionados con la disciplina, basándose en los conocimientos y procedimientos de la química, y en el análisis de la información obtenida de fuentes documentales y experimentales.
- Incremente sus habilidades para observar, clasificar, analizar, sintetizar, abstraer y de comunicación oral y escrita, por medio de herramientas metodológicas de la ciencia.
- Desarrolle valores y actitudes como el respeto a las ideas de otros, el gusto por el aprendizaje, la responsabilidad, la disciplina intelectual, la criticidad y la creatividad, a través del trabajo colectivo, con carácter científico, que contribuya a la formación de ciudadanos comprometidos con la sociedad y la Naturaleza.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Las Unidades que integran los programas son:

QUÍMICA III

Primera Unidad. La industria química en México

Segunda Unidad. Industria minero-metalúrgica

Tercera Unidad. Fertilizantes: productos químicos estratégicos.

Los conceptos químicos básicos en los que se centra el estudio de las tres Unidades, al igual que en Química I y II, son: MEZCLA, COMPUESTO, ELEMENTO, ESTRUCTURA DE LA MATERIA (ÁTOMO Y MOLÉCULA), ENLACE Y REACCIÓN QUÍMICA. Se toma como antecedente, lo estudiado sobre estos conceptos en los cursos de química anteriores. En la primera Unidad se presenta un panorama general de la industria química en el país y se da oportunidad de recordar los conceptos químicos básicos que serán necesarios para el curso. La segunda Unidad busca el conocimiento de la reacción química y del enlace, al destacar el estudio de las reacciones de oxidación – reducción, los cálculos estequiométricos y el enlace metálico. En la tercera Unidad, se hace hincapié en los aspectos cinéticos y energéticos de las reacciones químicas.

QUÍMICA IV

Primera Unidad. Las industrias del petróleo y de la petroquímica

Segunda Unidad. El mundo de los polímeros

De manera similar a los cursos anteriores, en Química IV se pretende profundizar en el conocimiento de los conceptos básicos, mediante el estudio de los compuestos del carbono. En la primera Unidad se analizan las propiedades atómicas del carbono que posibilitan la formación de múltiples compuestos, los grupos funcionales que caracterizan a los compuestos del carbono y algunas de sus reacciones importantes. En la segunda Unidad se destaca la relación que existe entre la estructura de las moléculas y las propiedades de los compuestos, la importancia de las fuerzas intermoleculares y las reacciones de adición y condensación.

EVALUACIÓN

La evaluación debe informar al profesor y los alumnos de los logros y dificultades que se presenten durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, así como de la calidad de los aprendizajes y de las actividades realizadas.

En estos cursos se propicia el desarrollo de habilidades de investigación, de comunicación y de actitudes, habilidades y actitudes cuyo desarrollo se ha fomentado desde los primeros semestres, por lo que ya deberán mostrar cierta autonomía en la realización de actividades que impliquen su uso. Instrumentos como las listas de cotejo, escalas de criterio, rubricas, entre otros, son los adecuados para indicar el desempeño de los estudiantes.

Es conveniente que los criterios a evaluar sean claros para los alumnos desde el inicio de las actividades.

Los aprendizajes en esta unidad son múltiples y variados; incluyen el conocimiento y la comprensión de conceptos, procedimientos, principios, leyes y teorías, así como su aplicación para resolver problemas, hacer juicios críticos y proponer soluciones.

El conocimiento y la comprensión de los conocimientos específicos correspondientes a los niveles 1 y 2, pueden verificarse mediante pruebas que contengan preguntas de opción o de respuesta corta, listas de características, tablas comparativas, crucigramas, sopa de letras, u otros juegos centrados en el aprendizaje deseado.

La organización entre los conocimientos específicos, correspondiente al nivel 2, puede verificarse mediante esquemas, llaves, diagramas, mapas (geográficos, mentales, conceptuales), etcétera, que muestren cómo los alumnos van estructurando los nuevos conocimientos en su mente.

La aplicación de los aprendizajes puede verificarse mediante el planteamiento de situaciones problema, de descripciones de procesos en los que el alumno muestre habilidades indicadas en el nivel 3.

El desempeño o ejecución activa por parte del estudiante, durante el desarrollo de habilidades y actitudes en la investigación documental y experimental, así como de habilidades de comunicación, pueden verificarse mediante listas de cotejo, escalas de criterio, rubricas, entre otras.

En cuanto a los aprendizajes que deben ser evaluados, es necesario orientar el proceso a los que señala el programa, tanto en el nivel como en el contenido conceptual, procedimental y actitudinal al que se refieren. Cabe destacar que corresponde al mínimo el nivel de aprendizaje señalado para los conceptos básicos, estos niveles cognitivos son:²⁰

Nivel 1. Habilidades memorísticas. El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir, identificar. Se incluye el subnivel de reconocer.

Nivel 2. Habilidades de comprensión. Elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos escolares, elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones,

²⁰ Tomado de: Seminario para la evaluación de los aprendizajes en ciencias, Rubro 4 (2002). **Propuesta para clasificar aprendizajes.**

inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos. Hacer cálculos que no lleguen a ser mecanizaciones pero que tampoco impliquen un problema.

Nivel 3. Habilidades de indagación y resolución de problemas, pensamiento crítico y creativo. El alumno muestra su capacidad para analizar datos, resultados, gráficas, patrones, elabora planes de trabajo para probar hipótesis, elabora conclusiones, propone mejoras, analiza y organiza resultados, distingue hipótesis de teorías, conclusiones de resultados, resuelve problemas, analiza críticamente.

PROGRAMA DE QUÍMICA III

PRIMERA UNIDAD. LA INDUSTRIA QUÍMICA EN MÉXICO

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Comprenderá la importancia de la Industria Química al investigar y analizar la información documental, sobre sus ramas y productos, para conocer su impacto en el desarrollo económico del país.
- Valorará la Industria Química al conocer su papel para el mejoramiento de la calidad de vida.

Nota: los números que aparecen entre paréntesis después de las estrategias corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje²¹.

TIEMPO: 8 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>A1. Selecciona, analiza e interpreta la información solicitada.</p> <p>A2. Comunica en forma oral y escrita los resultados de sus investigaciones.</p> <p>A3. Explica la importancia de las ramas y productos de la Industria Química en el desarrollo económico de México. (N2)</p> <p>A4. Comprende la importancia de la química en</p>	<p>¿Qué importancia tiene en el desarrollo económico de México la Industria Química?</p> <p style="text-align: right;">(8 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos elaborar en equipo un listado de productos de uso cotidiano (jabón, mermelada, medicamento, ropa,...) y señalen, fundamentando, qué tipo de industria consideran que los elabora y si creen que la química participa en los procesos para fabricarlos. Realizar una discusión grupal para conocer las respuestas dadas, destacar la importancia de la química en la producción de satisfactores y tomar nota de los conocimientos previos. ▪ Solicitar a los alumnos responder mediante una investigación documental las siguientes preguntas: ¿qué es la Industria Química?, ¿cuáles son sus ramas y productos?, estadísticas sobre el PIB (acudir al INEGI o consultar su página Web lo correspondiente a las cuentas nacionales). Realizar una discusión grupal para analizar lo investigado y concluir sobre la importancia de las industrias en el sector productivo y en la economía del país. (A1, A2, A3) 	<p>Industria Química (N1)</p> <p>Ramas y productos de la Industria Química (N2)</p> <p>Desarrollo económico de la industria química en México (N2)</p> <p>Concepto de PIB (N1)</p>

²¹ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro 4), los cuales se precisan al final del programa.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>los procesos industriales y sus productos al aplicar conceptos básicos de esta ciencia. (N3)</p> <p>A5. Valora el papel de la Industria Química en la producción de satisfactores para el mejoramiento de la calidad de vida.</p>	<p>▪ <i>El profesor seleccionará alguna de las 3 actividades siguientes, cuyos resultados deberán exponer los estudiantes en 15 minutos, por equipos y ante el grupo, la siguiente semana.</i></p> <p>El análisis grupal y detallado de algunas de estas actividades servirá para concluir en la importancia que tiene la industria química en la producción de satisfactores para el mejoramiento de la vida y su impacto en el desarrollo económico del país, y recordar los conceptos: mezcla, elemento, compuesto y reacción química.</p> <p>1. Solicitar a los alumnos, en forma individual, la composición de un producto químico relacionado con la satisfacción de necesidades básicas, como por ejemplo: cemento, acero, vidrio, etc. (construcción), fibras textiles, colorantes, etc. (vestido), medicinas, pastas de dientes, jabones, etc. (salud), conservadores, saborizantes, etc. (alimentos), fertilizantes, pesticidas, plaguicidas, etc.(agricultura), productos de limpieza, papel, gasolina, agua purificada, entre otros. Con esta información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar qué tipo de sustancias los constituyen (compuestos y/o elementos) - Indicar qué industrias consideran que participaron en la elaboración del producto - Rama de la industria que lo produce - Describir alguno de los procesos químicos involucrados en la obtención del producto. <p>El profesor conducirá una discusión para analizar la importancia de la química y sus productos, así como valorar su función, al destacar que ésta provee de satisfactores que mejoran la calidad de vida. (A1, A2, A3, A4, A5)</p> <p>2. Solicitar a los alumnos que en equipos, investiguen cómo elaborar un producto en donde participe la química, por ejemplo: polímero, alimento, talco, cold-cream, pasta dental, adhesivo, jabón, etc., (acudir a: Hixcox-Hopkins, 1994 y/o a la página web de la PROFECO. Producirlo en casa el fin de semana y entregar un reporte escrito que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A qué rama de la industria química corresponde el producto elaborado - Materias primas empleadas identificando a cada una de ellas como compuestos, elementos o mezclas - Industria involucradas en la elaboración del producto - Procedimiento utilizado, indicando en qué partes del proceso se obtienen mezclas y en cuáles se presentan reacciones químicas. <p>Exponer este trabajo ante el grupo apoyados en material didáctico elaborado por ellos. Guiados por el profesor, responder en plenaria a las preguntas: ¿cuáles son los satisfactores que produce la Industria Química para el mejoramiento del nivel y calidad de vida? y ¿cómo valoran el papel de la química en el desarrollo económico de México? (A1, A2, A3, A4, A5)</p>	<p>Aplicación de los conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemento • Compuesto • Mezcla • Reacción química <p>(N3)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>3. Investigación documental para su exposición ante el grupo de una de las siguientes ramas de la Industria Química: Química Básica, Farmacéutica, Alimentaria, Minero-Metalúrgica, Textil, Fertilizantes, jabones, detergentes y cosméticos, entre otras (consultar página web del INEGI).</p> <p>Puntos a desarrollar en la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rama de la Industria investigada. - Enlistar algunos de los productos elaborados por ese tipo de Industria y seleccionar al menos dos. - Con base en los productos seleccionados, indicar las materias primas empleadas, identificando a cada una como compuesto, elemento o mezcla y los procesos de transformación realizados - Importancia de este tipo de Industria en México. <p>El profesor conducirá una discusión, para establecer la importancia de la Industria Química en la producción de satisfactores. El profesor podrá evaluar el trabajo escrito y su exposición. (A1, A2, A3, A4, A5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Breve exposición por parte del profesor de las industrias que se estudiarán a lo largo de los cursos de Química III y Química IV (minero-metalúrgica, fertilizantes, petróleo y petroquímica). Destacar que su estudio servirá para profundizar los conceptos químicos básicos y establecer la influencia de los productos de la tecnología química en la vida de los humanos y en la Naturaleza. 	

SEGUNDA UNIDAD. INDUSTRIA MINERO-METALÚRGICA

PROPÓSITOS

Al finalizar la unidad el alumno:

- Aplicará los conceptos básicos de la química (mezcla, compuesto, elemento, reacción química, estructura de la materia y enlace) por medio del estudio de los principales procesos de la industria minero-metalúrgica, para establecer la relación que existe entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la naturaleza.
- Establecerá la relación de las reacciones redox y su análisis cuantitativo con el estudio de algunos métodos de obtención de metales para comprender su importancia en la industria.
- Comprenderá la relación entre los usos de los metales y sus propiedades físicas y químicas, por medio del estudio de éstas, para valorar su importancia en la industria y en los seres vivos.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis, después de las estrategias, corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y, los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje²².

TIEMPO: 28 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>A1. Selecciona, analiza y sintetiza información acerca de la industria minero-metalúrgica.</p> <p>A2. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación.</p> <p>A3. Explica la importancia de los recursos minerales y de la industria minero-metalúrgica en México. (N2)</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué importancia tiene la industria minero-metalúrgica en México? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en equipo para realizar una investigación acerca de los siguientes temas: a) ¿qué es un recurso mineral?, b) principales zonas mineras en México, c) tipos de minerales más importantes de México, d) aspectos generales de la industria minero-metalúrgica, e) problemas que enfrenta la industria minero-metalúrgica en México. Conducir una discusión grupal con base en lo investigado para concluir acerca de la importancia de la industria minero-metalúrgica en el desarrollo de México. (A1, A2, A3) 	<p>Industria minero-metalúrgica (N1)</p> <p>Zonas mineras en México (N1)</p> <p>Recursos minerales (N2)</p>
<p>A4. Identifica las rocas como mezclas y a un mineral como elemento nativo o compuesto. (N2)</p> <p>A5. Aplica su capacidad para observar y describir.</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se obtienen los metales? (10 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar: ¿cómo está constituida una roca?, una roca es ¿un elemento, un compuesto o una mezcla?, un mineral es ¿un elemento, un compuesto o una mezcla? Discusión grupal para concluir que las rocas son mezclas y que los minerales pueden presentarse como elementos nativos o compuestos, los cuales son extraídos de las rocas. (A4) ▪ Ofrecer un primer acercamiento a los minerales mediante alguna de las dos siguientes actividades: 	<p>Roca como una mezcla y mineral como elemento nativo o compuesto (N2)</p>

²² Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro 4) los cuales se precisan al final del programa.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A6. Clasifica los minerales de acuerdo a su composición química. (N2)</p> <p>A7. Aplica la nomenclatura química en la escritura de fórmulas de compuestos, ayudado de una tabla de aniones y cationes. (N2)</p>	<p>1. Realizar una visita a la sala de rocas y minerales del museo de Geología (calle Jaime Torres Bodet N° 176, museogeologia@yahoo.com.mx). Solicitar al alumno: a) la descripción de una muestra de 20 minerales seleccionados por él, b) clasificar la muestra de minerales en óxidos, sulfuros, haluros, silicatos, carbonatos y sulfatos, c) escribir la fórmula, nombre común y nombre químico con apoyo de tablas de aniones y cationes.</p> <p>2. Solicitar al alumno un “muestrario de minerales” para: a) observar sus características (color, brillo, amorfo o cristalino), escribir su nombre común, fórmula y nombre químico con apoyo de tablas de aniones y cationes, c) clasificar la muestra en óxidos, sulfuros, haluros, silicatos, carbonatos y sulfatos.</p> <p>(A5, A6, A7)</p>	<p>Nomenclatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aniones y cationes • óxidos y sales (sulfuros, haluros, carbonatos, sulfatos y silicatos) IUPAC. (N2)
<p>A8. Comprende las propiedades del mineral que permiten su beneficio por trituración, molienda, decantación y flotación. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de los procesos de extracción de minerales mediante alguna de las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> 1. Investigación de las principales etapas en el beneficio de un mineral: trituración, molienda, decantación y flotación con cuestionario guía (Keenan, Kleinfelten, Wood, 1985 pp 683-687). 2. Proyectar el video “Mina de la Caridad” (duración 14 min.), con cuestionario guía en el que el alumno describa los métodos de separación de minerales: trituración, molienda, decantación y flotación. <p>Analizar en grupo los procesos de beneficio de minerales presentados, hacer énfasis en que el mineral enriquecido se encuentra en la mena.</p> <p>(A8)</p>	<p>Etapas en el beneficio de minerales: trituración, molienda, decantación y flotación. (N2)</p> <p>Significado de mena y ganga. (N1)</p>
<p>A9 Selecciona, analiza y sintetiza la información relevante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental para responder las siguientes preguntas: ¿qué es oxidación?, ¿qué es reducción?, ¿puede haber oxidación sin reducción?, ¿qué es un agente oxidante?, ¿qué es un agente reductor?, ¿es el carbono un agente oxidante o un agente reductor? <p>(A9)</p>	<p>Oxidación, reducción, agente oxidante y agente reductor. (N2)</p>
<p>A10 Explica qué es oxidación, reducción, agente oxidante y agente reductor. (N2)</p> <p>A11. Formula hipótesis y las fundamenta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis grupal de lo investigado. Presentar a los alumnos el procedimiento para obtener plomo a partir de galena (PbS) o de cerusita (PbCO₃) y solicitar a los alumnos que, con base en la información obtenida, formulen una hipótesis respecto al papel del carbón en la reacción para obtener el plomo. (A10, A11) 	<p>Oxidación, reducción, agente oxidante y agente reductor. (N2)</p>
<p>A12. Desarrolla destrezas al manejar con precaución las sustancias, material y equipo de laboratorio al</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la actividad experimental para obtener plomo. Representar por medio de ecuaciones químicas las reacciones de obtención del metal. 	<p>Reacción química de oxidación-reducción. (N3)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>experimentar. A13. Representa por medio de ecuaciones la reacción de reducción de un metal. (N3) A14. Identifica una reacción redox por medio de los números de oxidación. (N3) A15. Balancea ecuaciones para cumplir con la ley de la conservación de la materia. (N3) A16. Interpreta cuantitativamente una ecuación balanceada (mol-mol, masa-masa). (N3) A17. Comprende las etapas en los procesos de obtención de algunos metales. (N2)</p>	<p>Establecer el número de oxidación de los átomos de los elementos involucrados; hacer énfasis en el proceso de reducción del metal. (A12, A13, A14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir de ecuaciones que representen reacciones de obtención de metales, realizar ejercicios sobre: identificación de los elementos que se oxidan y se reducen, balanceo de ecuaciones e interpretación de las relaciones mol – mol y masa – masa. (A13, A14, A15, A16) ▪ Solicitar a los alumnos una investigación sobre las etapas de producción del hierro: enriquecimiento, reducción y refinación, y la elaboración de un diagrama que les permita relacionar las etapas con los procesos físicos o químicos que se presentan en ellas. (A17) 	<p>Ecuación química. (N3) Número de oxidación. (N3) Estequiometría: • Balanceo • Masa molar • Relación mol - mol y masa -masa. (N3) Etapas en la producción de metales: enriquecimiento, reducción y refinación (N2)</p>
<p>A18. Calcula el rendimiento de una reacción química a partir de las características de la materia prima. (N3) A19. Valora la información que una ecuación química proporciona a la industria.</p>	<p>¿Es industrialmente rentable la explotación de todos los minerales? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantear a los alumnos la pregunta anterior y analizar las respuestas dadas en una discusión grupal. Destacar de entre los factores que determinan la rentabilidad, la cantidad de mena y el tipo de compuesto que constituye al mineral; señalar que las ecuaciones químicas nos ofrecen información valiosa sobre la cantidad de elemento que se obtendrá a partir de determinada cantidad de mineral. Realizar cálculos de rendimiento de reacciones químicas de obtención de metales a partir de minerales. (A18, A19) 	<p>Estequiometría: rendimiento de una reacción química. (N3)</p>
<p>A20. Selecciona, analiza y sintetiza la información relevante. A21. Identifica las propiedades físicas de metales. (N2) A22. Comprende la relación de las propiedades con el enlace metálico. (N2)</p>	<p>¿Por qué son importantes los metales? (10 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica de las propiedades físicas y químicas de los metales y del modelo de enlace metálico. Análisis de la investigación. (A20) ▪ Diseñar una actividad experimental para verificar la información obtenida. Discusión grupal para concluir que los metales son útiles debido a sus propiedades, explicación por parte del profesor sobre la relación entre las propiedades físicas de los metales y del enlace metálico, destacar la ubicación de los elementos metálicos en la tabla 	<p>Propiedades físicas de metales. (N2) Propiedades químicas de metales. (N2) Tabla periódica. (N3)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
A23. Explica por medio de un modelo tridimensional el enlace metálico. (N3)	periódica. Solicitar a los alumnos la elaboración de un modelo tridimensional del enlace metálico, para lo cual pueden emplearse canicas o balines. (A21, A22, A23)	Enlace metálico. (N3)
A24. Elabora hipótesis y las fundamenta.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preguntar a los alumnos si consideran que todos los metales reaccionan con las mismas sustancias y si lo hacen con la misma facilidad. Solicitarles que elaboren una hipótesis que dé respuesta a las preguntas formuladas, deberán indicar los alumnos las razones que los llevaron a formular su hipótesis. (A24) 	
A25. Maneja con destreza y precaución las sustancias, el material y equipo de laboratorio al realizar los experimentos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar un experimento en el que se observe la actividad química de los metales (Na, K, Ca, Mg, Al, Fe, Zn, Pb, Cu) al hacerlos reaccionar con agua fría, agua caliente y ácido clorhídrico. (A25) 	Reacción química de desplazamiento (N2)
A26. Representa mediante ecuaciones las reacciones estudiadas. (N3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar por medio de ecuaciones las reacciones que se llevaron a cabo durante el experimento y analizar en grupo porqué se les clasifica como reacciones de desplazamiento. Comparar los resultados obtenidos con la serie electromotriz. (A26) 	Serie electromotriz. (N3)
A27 Comprende la relación que existe entre las propiedades periódicas y la actividad química de los metales. (N3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar los valores de las propiedades periódicas (radio atómico, electrones de valencia y electronegatividad) de los elementos metálicos empleados en la actividad experimental. Establecer la relación entre estas propiedades y la posición de los elementos en la serie electromotriz. Apoyados en la información de la serie electromotriz, predecir si es posible que se lleven a cabo reacciones de desplazamiento con metales. (A27, A28) 	Actividad química. (N3)
A28. Predice la reactividad de un elemento metálico con base en la serie electromotriz. (N3)		Propiedades periódicas: radio atómico, electrones de valencia y electronegatividad. (N3)
A29. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica acerca de las aleaciones: concepto, tipos (de Fe, de Zn, y de Ag) y propiedades. El profesor orientará una discusión grupal para establecer su importancia económica. (A29, A30) 	Aleación como una mezcla. (N1)
A30. Comprende que las aleaciones metálicas son mezclas con importancia económica. (N1)		Tipos de aleaciones. (N1)
A31. Reconoce la importancia biológica de algunos metales. (N1)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleccionar entre alguna de las siguientes actividades para establecer el papel de los metales en los seres vivos. <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar la función de los metales en los seres vivos y su importancia. Discusión grupal y conclusión. 2. Lectura sobre la función de los metales en los seres vivos con resolución de una guía de lectura, por ejemplo: Acevedo Ch. R. Análisis de la actividad realizada para concluir sobre la importancia biológica de los metales. 	Usos de las aleaciones. (N1)
		Elementos esenciales para la vida. (N1)
		Elementos traza. (N1)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	(A29, A31)	
<p>A32. Valora el impacto de la industria minero-metalúrgica en la salud y el ambiente.</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué problemas presenta esta industria? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflexionar sobre los efectos de la industria minero-metalúrgica en el ambiente, seleccionando alguna de las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación documental (revistas, periódicos o Internet) sobre la contaminación de plomo, níquel y cromo. Su impacto ambiental y en los seres vivos. 2. Proyección del audiovisual “El saturnismo: contaminación por plomo”, con guía de discusión. <p>Análisis de la actividad realizada para concluir acerca del impacto de la industria minero-metalúrgica en el medio ambiente y en los seres vivos. (A32)</p>	<p>Contaminación por metales (N1)</p>

TERCERA UNIDAD. FERTILIZANTES: PRODUCTOS QUÍMICOS ESTRATÉGICOS

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Profundizará en la comprensión de la reacción química, al estudiar algunos procesos industriales empleados en la fabricación de fertilizantes, para valorar la importancia de la producción de sustancias que ayudan a satisfacer nuestras necesidades.
- Reconocerá mediante la experimentación los factores que afectan el desarrollo de las reacciones químicas, para acercarse a la comprensión de porqué y cómo ocurren los cambios químicos.
- Conocerá aspectos socioeconómicos y ambientales de la industria de los fertilizantes, al analizar su efecto en la producción de alimentos y sobre el medio ambiente, para valorar la importancia de esta industria.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis, después de las estrategias, corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y, los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje²³.

TIEMPO: 28 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>A1. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A2. Comprende el concepto de fertilizante, su clasificación y su papel en la producción de alimentos. (N1)</p> <p>A3. Reconoce la importancia de la industria de los fertilizantes. (N2)</p> <p>A4. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué importancia tiene la industria de los fertilizantes en México? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación sobre qué son los fertilizantes, su clasificación y volúmenes de producción nacional (página Web de la SAGARPA). (A1) ▪ Análisis y discusión guiada sobre lo investigado, destacando la importancia de la producción de fertilizantes para abastecer de alimentos a la creciente población humana. (A2, A3, A4) ▪ Actividad donde los alumnos expresen su opinión sobre la importancia de la industria de los fertilizantes en relación a la autosuficiencia alimentaria en México, por ejemplo, ensayo, mapa mental, periódico mural. (A3, A4) 	<p>Definición de fertilizante. (N1)</p> <p>Clasificación de los fertilizantes en orgánicos e inorgánicos. (N1)</p> <p>Valor estratégico de los fertilizantes. (N2)</p>
<p>A5. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A6. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos? (10 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las cadenas de producción de fertilizantes nitrogenados y fosfatados. En un primer análisis, destacar las materias primas, intermediarios importantes como el amoníaco, ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico y, fertilizantes como nitrato de amonio, sulfato de amonio y fosfato de amonio. (A5, A6) 	<p>Cadenas productivas para la fabricación de fertilizantes. (N2)</p>

²³ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro 4), los cuales se precisan al final del programa.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A7. Aplica la terminología química, al nombrar y representar mediante fórmulas los compuestos estudiados. (N2)</p> <p>A8. Expresa mediante ecuaciones balanceadas las reacciones químicas estudiadas. (N3)</p> <p>A9. Reconoce la importancia de las reacciones químicas de síntesis y neutralización. (N2)</p> <p>A10. Analiza las teorías ácido-base de Arrhenius y Brønsted-Lowry para comprender el proceso de neutralización. (N3)</p> <p>A11. Observa, registra y analiza información relevante al experimentar.</p> <p>A12. Maneja con destreza y precaución las sustancias y el material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>A13. Aplica el concepto de estado de equilibrio a las reacciones ácido-base. (N3)</p> <p>A14. Identifica las características de las reacciones reversibles. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un análisis de las cadenas productivas que permita a los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los recursos naturales empleados como materia prima (aire, gas natural y minerales). - Nombrar y escribir los símbolos y fórmulas de las sustancias intermediarias. - Escribir las ecuaciones balanceadas de las reacciones químicas involucradas en las cadenas productivas. - Señalar cómo se formulan los fertilizantes NPK y realizar cálculos al respecto. - Discutir acerca de la importancia de los fertilizantes NPK como nutrientes para mejorar cultivos. <p>Concluir sobre la importancia de los procesos químicos en la obtención de fertilizantes, haciendo énfasis en las reacciones de síntesis y neutralización. (A7, A8, A9)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre la definición de ácidos y bases: <ul style="list-style-type: none"> - Según Arrhenius: procesos de disociación y neutralización, ácidos y bases fuertes y débiles, proceso de neutralización, limitaciones de la definición. - Según Brønsted-Lowry: pares conjugados, fuerza de ácidos y bases, y explicación del proceso de neutralización. <p>Análisis de la información para comprender el proceso de neutralización. A5, A10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención en el laboratorio de un fertilizante por neutralización (sulfato de amonio a partir de ácido sulfúrico e hidróxido de amonio). Informe de la actividad. (A11, A12) • A partir de la definición de Brønsted-Lowry, inferir la reversibilidad y equilibrio de la reacción ácido-base para obtener el fertilizante. Análisis grupal de cómo se alcanza el estado de equilibrio cuando ácidos fuertes y débiles se añaden al agua. Puede demostrarse la fuerza de ácidos y bases por medio de la conductividad eléctrica en disoluciones acuosas de la misma concentración. Hacer énfasis en la: <ul style="list-style-type: none"> - coexistencia de reactivos y productos - relación entre estado de equilibrio y rendimiento del producto 	<p>Nombre y fórmula de los compuestos estudiados. (N2)</p> <p>Balanceo de ecuaciones químicas. (N3)</p> <p>Tipos de reacción: síntesis y neutralización. (N2)</p> <p>Propiedades de ácidos y bases. (N2)</p> <p>Teorías ácido-base:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrhenius • Brønsted-Lowry (N2) <p>Reversibilidad y equilibrio en las reacciones químicas. (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>- naturaleza dinámica del equilibrio. Destacar la importancia de las reacciones de neutralización en la fabricación de los fertilizantes. Comentar que la mayoría de las reacciones para la obtención de los intermediarios (amoníaco y ácidos sulfúrico y nítrico), alcanzan el equilibrio químico, también que en los organismos se presentan reacciones de equilibrio –oxigenación y pH de la sangre- y que se producen medicamentos cuya función es recuperar el equilibrio de la reacción. (A13, A14)</p>	
<p>A15. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A16. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A17. Comprende la relación entre energía de reacción y el rompimiento-formación de enlaces químicos. (N2)</p> <p>A18. Formula hipótesis y las fundamenta.</p> <p>A19. Establece qué variable debe medir (variable dependiente), cuál debe modificar (variable independiente) y cuáles debe mantener constantes, para resolver experimentalmente un</p>	<p align="center">¿Cómo modificar el equilibrio de una reacción química? (12 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de energía de enlace o energía de unión y valores de la energía de los enlaces N≡N, H-H y N-H; - Reacción de obtención de amoníaco a partir de H₂ y N₂, las condiciones óptimas de reacción, tablas y gráficas que muestren cómo se afecta el rendimiento de la reacción. (A15) ▪ Con lo investigado realizar un análisis grupal para destacar: <ul style="list-style-type: none"> - La energía involucrada en las reacciones químicas (ruptura de enlaces en los reactivos y formación de nuevos enlaces en los productos) y su relación con las reacciones exotérmicas y endotérmicas - La reacción de obtención del amoníaco con base en la energía para romper los enlaces N≡N y la reversibilidad de esta reacción <p>En un primer acercamiento, concluir que existen condiciones de reacción que permiten mejorar el rendimiento de obtención de amoníaco. (A16, A17)</p> <p align="center">¿Cómo efectuar reacciones químicas con mayor rapidez y mayor rendimiento?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividad experimental para observar cómo los factores: tamaño de la partícula, temperatura, concentración y catalizador, afectan la rapidez de una reacción química. Por ejemplo, el efecto de la temperatura y superficie de contacto en la reacción de Alka Seltzer, y el efecto de la concentración y catalizadores en la descomposición del H₂O₂. Solicitar a los alumnos que planteen hipótesis sobre el efecto que tendrá en la rapidez de la reacción los cambios a efectuar. Enfatizar la importancia 	<p>Energía de ionización y de disociación de enlace. (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>problema.</p> <p>A20. Maneja con destreza y precaución las sustancias y el material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>A21. Explica a escala molecular, la forma en que los cambios de temperatura, presión y concentración, afectan la rapidez de las reacciones químicas, basándose en la energía cinética de las partículas que participan en la reacción y en la teoría de las colisiones. (N3)</p> <p>A22 Identifica a los catalizadores como sustancias que modifican la energía de activación de las partículas que participan en una reacción química. (N1)</p> <p>A23. Indica hacia donde se desplaza el equilibrio al modificar la presión, concentración o temperatura de algunas reacciones químicas. (N3)</p> <p>A24. Reconoce la importancia del conocimiento químico para el control de los procesos.</p>	<p>rapidez de la reacción los cambios a efectuar. Enfatizar la importancia del control de variables en la experimentación. Discusión grupal de la actividad para concluir sobre los factores que afectan la rapidez de las reacciones químicas. Entrega del reporte. (A18, A19, A20)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre la teoría de las colisiones y la energía de activación. Análisis grupal de la investigación para explicar a escala molecular el efecto de la temperatura, concentración, presión, superficie de contacto y catalizadores sobre la rapidez de las reacciones químicas.(A15) ▪ Solicitar a los alumnos que apliquen lo estudiado a la reacción de obtención de amoníaco e imaginando cómo ocurre la reacción a escala molecular, formulen hipótesis en las que indiquen en qué condiciones podría llevarse a cabo en el menor tiempo. Revisar las hipótesis formuladas para verificar los aprendizajes. Plantear la dificultad que representa el que la síntesis del amoníaco, a temperatura y presión ambiente, sea una reacción reversible, exotérmica en equilibrio, pero que el conocimiento químico ha permitido su obtención a escala industrial. (A18, A19, A21) ▪ Investigación bibliográfica sobre los factores que afectan el equilibrio y con base en esto, retomar el análisis del proceso industrial de obtención de amoníaco para hacer énfasis en los factores que afectan su equilibrio. (A14, A22, A23) ▪ Actividad experimental para analizar como afectan al equilibrio de una reacción química los factores - variables- concentración de reactivos o productos, temperatura, presión. Por ejemplo, la reacción del Fe^{+3} con SCN^{-1}, del cloruro de cobalto con agua o en disolución alcohólica, o del equilibrio $\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$). Enfatizar la importancia del control de variables para obtener información adecuada de lo que se desea observar. Discusión grupal de la actividad. Elaborar el reporte. (A18, A19, A20, A23) ▪ Concluir con base en la investigación bibliográfica y la actividad experimental, cómo se modifica el estado de equilibrio de una reacción química. Destacar el efecto del cambio en la: <ul style="list-style-type: none"> - concentración de reactivos y productos - presión del sistema (si la reacción es gaseosa y son diferentes en número de moles de reactivos que de productos) 	<p>Factores que afectan la rapidez de una reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none"> • temperatura • concentración • presión • superficie de contacto • catalizadores (N3) <p>Teoría de las colisiones. (N2)</p> <p>Energía de activación. (N1)</p> <p>Factores que afectan el estado de equilibrio de una reacción: concentración, presión y temperatura, (N3)</p> <p>Elección de las mejores condiciones en que se efectúan las reacciones químicas. (N3)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>- temperatura de reacción si la reacción es exotérmica o endotérmica. Concluir que la elección de las mejores condiciones en que se efectúa una reacción determina su rendimiento. (A23, A24)</p>	
<p>A25. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A26. Comunica sus opiniones y las fundamenta.</p> <p>A27. Valora el empleo de los fertilizantes al comparar el efecto de ellos sobre el medio ambiente con la cantidad de alimentos que ayudan a producir.</p> <p>A28. Sintetiza los conceptos químicos estudiados en la unidad.</p>	<p style="text-align: center;">¿Debemos prescindir de los fertilizantes? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación sobre: <ul style="list-style-type: none"> - La cantidad de recursos renovables cuya producción se estimula gracias al empleo de los fertilizantes. - El efecto que tiene el mal uso que se le da a los fertilizantes sobre el medio ambiente y las posibles alternativas de solución. (A25) ▪ Discusión grupal sobre los beneficios y perjuicios debidos al uso de los fertilizantes. Concluir con opiniones fundamentadas. (A26, A27) ▪ Desarrollo individual de un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual que sintetice lo aprendido sobre los ácidos y bases, el equilibrio químico y los factores que afectan la rapidez de las reacciones. (A28) 	<p>Impacto socioeconómico y ambiental de la producción y uso de los fertilizantes. (N1)</p>

BIBLIOGRAFÍA

PRIMERA UNIDAD. LA INDUSTRIA QUÍMICA EN MÉXICO.

INEGI. *La Industria Química en México*, edición 1999, INEGI, México, 2000.

Montaño Aubert, E. *Industrias y tecnologías químicas, primera parte: conceptos básicos y evolución*, UNAM, Facultad de Química, México, 1990.

Hixcox-Hopkins. *Gran Enciclopedia Práctica de Recetas industriales y Fórmulas Domésticas*, G. Gili S.A. de C.V, 1994.

Páginas Web

- INEGI, <http://www.inegi.gob.mx>
- PROFECO, www.profeco.gob.mx.

SEGUNDA UNIDAD. INDUSTRIA MINERO – METALÚRGICA.

Acevedo, Ch. R. *Elementos metálicos de la vida*, en Información Científica y Tecnológica. México, Vol. 10, Núm. 136. 1988.

American Chemical Society. *Química en la comunidad*, Addison Wesley Longman, México, 1998.

Brown, T. L., LeMay, H.E. y Bursten, B. E. *Química, la ciencia central*, Prentice Hall, Hispanoamericana, México, 1991.

Chamizo, A. y Garritz, A. *Química terrestre*, Colección la ciencia desde México, Núm. 97, F. C. E., México, 1991.

Chang, R. *Química*, 6ª edición, McGraw Hill, México, 1999.

Kennan, Ch. y Kleinfelton Wood, J. H. *Química general universitaria*, CECSA, México, 1985.

Páginas Web

- www.gmexico.com.mx
- www.altoshornos.com.mx

TERCERA UNIDAD. FERTILIZANTES: PRODUCTOS QUÍMICOS ESTRATÉGICOS.

ESPINOSA, C. A. *“Evolución de la industria mexicana de fertilizantes y su impacto en la agricultura”*, México, SAGARPA, http://www.sagarpa.gob.mx/Cicoplafest/evol_ind.htm

Keenan, C. W. y Wood, J. H. *Química General*, Harla, México, 1984.

Moore, John. *El Mundo de la Química, Conceptos y Aplicaciones*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Phillips, J., Strozak V. y Wistrom, C. *Química, conceptos y aplicaciones*, Mc Graw Hill, México, 2000.

Páginas Web

- SAGARPA, México, <http://www.sagarpa.gob.mx/>
- FAO, <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/15803-es.html>
- Departamento de agricultura de la FAO, <http://www.fao.org/ag/esp/default.htm>
- Instituto Nacional de Ecología, México, http://www.ine.gob.mx/dgicurg/cclimatico/mycc/mycc2_4b.html

PROGRAMA DE QUÍMICA IV

PRIMERA UNIDAD. LAS INDUSTRIAS DEL PETRÓLEO Y DE LA PETROQUÍMICA

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Ampliará su conocimiento sobre la estructura de la materia, a través del estudio de las propiedades del carbono, para comprender el comportamiento químico de sus compuestos.
- Profundizará en el estudio de la reacción y enlaces químicos, mediante la investigación documental y experimental de algunas reacciones de compuestos orgánicos, para conocer su importancia en la producción de productos útiles al hombre.
- Valorará la importancia de las industrias del petróleo y de la petroquímica al analizar su impacto económico, social y ambiental en el desarrollo de México, para contribuir a la comprensión de la interacción entre la química y la sociedad.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis, después de las estrategias, corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y, los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje²⁴.

TIEMPO: 38 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>A1. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A2. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A3. Reconoce la importancia de los productos del petróleo y de la petroquímica en su vida diaria. (N1)</p>	<p>¿Por qué son importantes los productos de las industrias del petróleo y de la petroquímica?</p> <p>(4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Por medio de lluvia de ideas solicitar a los alumnos mencionar algunos productos derivados del petróleo y de la petroquímica que utilicen en la vida diaria. ▪ Investigación documental o electrónica sobre las industrias del petróleo y de la petroquímica, sus productos e impacto económico en México. (A1) ▪ Analizar la información para responder a las preguntas: ¿son importantes los productos del petróleo?, ¿renunciarías a tales productos? En discusión grupal concluir que los productos obtenidos del petróleo y de la industria petroquímica son importantes en la vida diaria. (A2, A3) 	<p>Productos e impacto económico de las industrias del petróleo y de la petroquímica en México. (N1)</p>

²⁴ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro 4), los cuales se precisan al final del programa.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A4. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A5. Observa, registra y analiza información relevante al experimentar.</p> <p>A6. Maneja con destreza y precaución las sustancias, material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>A7. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y expresa sus opiniones.</p> <p>A8. Comprende que la composición del petróleo determina sus propiedades, usos y valor económico. (N2)</p> <p>A9. Comprende que el petróleo es una mezcla compleja. (N2)</p> <p>A10. Comprende el fundamento de la destilación fraccionada y su importancia para separar los componentes del petróleo. (N2)</p> <p>A11. Relaciona el punto de ebullición con la masa molecular de los hidrocarburos. (N2)</p> <p>A12. Identifica los elementos que constituyen a los hidrocarburos. (N1)</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué es el petróleo y cómo se separan sus componentes? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre la composición del petróleo, la clasificación del crudo mexicano (ligero, pesado y superligero), uso de sus derivados y valor económico. (A4) ▪ Actividad experimental para caracterizar cualitativamente diferentes tipos de petróleo (viscosidad, color, aspecto, volatilidad, etc.) Elaborar el informe correspondiente. (A5, A6, A7) ▪ De manera grupal analizar la información obtenida de la investigación documental y experimental para concluir que el petróleo es una mezcla compleja y que la separación de sus componentes es necesaria para obtener productos de precio mundialmente competitivo. (A8, A9) ▪ Mediante una lectura, un video o un software que ilustre la destilación fraccionada del petróleo y señale los usos de los productos que se obtienen; realizar un análisis de la información y concluir que: <ul style="list-style-type: none"> - El petróleo es una mezcla compleja cuyos componentes se separan por destilación fraccionada - Las aplicaciones de las fracciones del petróleo como combustibles y materias primas para la industria petroquímica. (A9, A10, A11) ▪ Actividad experimental para determinar carbono e hidrógeno en hidrocarburos. Analizar los resultados y concluir que los hidrocarburos son compuestos formados por carbono e hidrógeno. Elaborar el reporte correspondiente. (A5, A6, A7, A12) 	<p>El petróleo como mezcla compleja de hidrocarburos. (N1)</p> <p>Destilación fraccionada: fundamento del proceso. (N2)</p> <p>Relación entre punto de ebullición y masa molecular. (N2)</p> <p>Elementos constituyentes de los hidrocarburos. (N1)</p>
<p>A13. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A14. Explica por medio de modelos de</p>	<p style="text-align: center;">¿Por qué existe una gran cantidad de compuestos del carbono? (6 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información sobre las propiedades del carbono y sus compuestos: tetravalencia, concatenación e isomería. Hacer un análisis de lo investigado. (A13) ▪ Solicitar a los alumnos que, bajo la supervisión del profesor: 	

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>la estructura atómica del carbono, su tetravalencia y capacidad de concatenación. (N2)</p> <p>A15. Representa mediante modelos los isómeros estructurales de hidrocarburos sencillos. (N2)</p> <p>A16. Comprende la geometría de las moléculas de los compuestos del carbono y la formación de enlaces sencillos, dobles y triples. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Establezcan, a partir de la información proporcionada en la tabla periódica, el número atómico, electronegatividad y electrones de valencia del carbono e hidrógeno - Representen los átomos de carbono e hidrógeno mediante los modelos de Bohr (electrones internos y externos) y de Lewis (electrones de valencia) - Representen los isómeros estructurales de algunos compuestos sencillos del carbono. <p>En discusión grupal concluir que el carbono forma una gran cantidad de compuestos debido a sus propiedades. (A14, A15)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir a los alumnos que, bajo la supervisión del profesor: <ul style="list-style-type: none"> - Representen cadenas de moléculas sencillas lineales, ramificadas y cíclicas, considerando enlaces covalentes C-C, C=C, C≡C y C-H - Construyan modelos tridimensionales de moléculas sencillas de geometría tetraédrica, triangular y lineal empleando globos, envases tetrapac, unicel, entre otros, y midiendo los ángulos para explicar la geometría molecular con la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV). <p>Analizar los modelos construidos y concluir que los átomos de carbono tienen la capacidad de formar enlaces sencillos dobles y triples. (A16)</p>	<p>Propiedades del carbono y sus compuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tetravalencia • Concatenación • Isomería estructural (N2) <p>Formas geométricas de las moléculas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tetraédrica • Triangular • Lineal (N2) <p>Enlaces covalentes sencillo, doble y triple. (N2)</p>
<p>A17. Describe las características estructurales de los hidrocarburos saturados, no saturados y aromáticos. (N2)</p> <p>A18. Establece la diferencia entre un hidrocarburo y los grupos alquilo que de él se derivan. (N2)</p> <p>A19. Aplica las reglas de la IUPAC para nombrar los hidrocarburos estudiados. (N3)</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se clasifican y representan los hidrocarburos? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de una lectura sobre, qué son los hidrocarburos, su clasificación (saturados, no saturados, lineales, ramificados, cíclicos y aromáticos) y formas de representación (fórmulas condensada, desarrollada, semidesarrollada y estructural). Solicitar a los alumnos que, bajo la supervisión del profesor, realicen las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> - Escribir algunas fórmulas condensadas, semidesarrolladas, desarrolladas, así como representaciones estructurales (de líneas) para los primeros alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos (benceno, naftaleno, antraceno, tolueno y xilenos) - Dibujar la estructura de algunos alcanos cíclicos saturados, no saturados, aromáticos y de isómeros estructurales - Aplicar las reglas de nomenclatura para hidrocarburos de la IUPAC y la de grupos alquilo (radicales) más sencillos al nombrar los compuestos estudiados. (A17, A18, A19) 	<p>Características estructurales de hidrocarburos saturados, no saturados y aromáticos. (N2)</p> <p>Representación de fórmulas: condensada, desarrollada y semidesarrollada, y representaciones estructurales. (N2)</p> <p>Nomenclatura IUPAC para nombrar los</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
		<p>hidrocarburos. (N3)</p> <p>Grupos alquilo. (N1)</p>
<p>A20. Establece diferencias y similitudes entre las propiedades de los hidrocarburos alifáticos y aromáticos. (N2)</p> <p>A21. Señala que las propiedades de los hidrocarburos dependen de la estructura de sus moléculas. (N2)</p> <p>A22. Establece la diferencia entre un isómero estructural y un isómero geométrico. (N2)</p> <p>A23. Relaciona el tipo de enlace con la reactividad en compuestos orgánicos. (N3)</p> <p>A24. Distingue los enlaces doble y triple como centros reactivos en las moléculas de los hidrocarburos. (N2)</p> <p>A25. Explica por qué son importantes los petroquímicos básicos. (N2)</p>	<p>¿Por qué son diferentes las propiedades de los hidrocarburos? (8 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Información acerca de las propiedades y usos de los hidrocarburos alifáticos y aromáticos representativos que permita al profesor, analizar con los alumnos la diferencia entre ellos. (A20) ▪ Solicitar a los alumnos que dibujen o construyan modelos tridimensionales de algunos isómeros estructurales y geométricos sencillos. Analizar las formas de las moléculas y con datos de sus propiedades físicas establecer la relación entre la estructura y sus propiedades. (A21) ▪ Investigación documental acerca de la reactividad de los enlaces sencillo, doble y triple. El profesor orientará una discusión grupal sobre la información obtenida para establecer la relación entre el tipo de enlace y la reactividad en los compuestos orgánicos. (A22) ▪ Experiencia de cátedra que permita a los alumnos comparar la reactividad del metano, etileno y acetileno, o proyectar un audiovisual que sustituya la experiencia. A partir de las observaciones establecer las diferencias entre la reactividad de los hidrocarburos saturados y no saturados. (A23, A24) ▪ Lectura sobre los petroquímicos básicos (metano, etileno, propileno, butilenos y aromáticos), su obtención a partir del petróleo, propiedades y aplicaciones. Discutir y analizar la información, destacar al etileno por su reactividad y su capacidad para formar diversidad de compuestos. Concluir sobre la importancia de estos petroquímicos para la fabricación de productos. (A25) 	<p>Propiedades de los hidrocarburos por su estructura. (N2)</p> <p>Propiedades de isómeros estructurales y geométricos. (N2)</p> <p>Tipo de enlace y reactividad en compuestos orgánicos. (N3)</p> <p>Reactividad del doble y triple enlace. (N2)</p> <p>Petroquímicos básicos. (N2)</p>
<p>A26. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A27. Clasifica los compuestos del</p>	<p>¿Qué importancia tienen los grupos funcionales en los compuestos del carbono? (8 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación bibliográfica para establecer qué son los grupos funcionales y cuál es su estructura. (A26) ▪ Con base en el análisis de la información orientar al alumno para 	<p>Estructura de los grupos funcionales: haluro,</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>carbono por su grupo funcional. (N2) A28. Identifica en fórmulas de compuestos del carbono a los grupos funcionales. (N2)</p> <p>A29. Reconoce que las propiedades de los compuestos del carbono se deben a su grupo funcional. (N2)</p> <p>A30. Distingue las reacciones de sustitución, adición, eliminación, condensación y oxidación. (N2) A31. Representa las reacciones estudiadas por medio de ecuaciones, en las que se indiquen las condiciones de reacción. (N3)</p> <p>A32. Observa, registra y analiza información relevante al experimentar. A33. Maneja con destreza y precaución las sustancias y el material y equipo de laboratorio al experimentar. A34. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y expresa sus opiniones.</p>	<p>elaborar un cuadro que contenga: nombre genérico, estructura general y al menos dos ejemplos con fórmula y nombre. (A27, A28)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lectura acerca de las propiedades, usos y aplicaciones de los compuestos orgánicos (haluros, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas, anhídridos). Discusión y análisis de la información para establecer la relación que existe entre las propiedades, usos y aplicaciones de los compuestos con su grupo funcional. (A29) ▪ A partir de una investigación documental acerca de las reacciones de compuestos orgánicos de sustitución, adición, eliminación, condensación y oxidación (lenta y rápida); el profesor analizará junto con el grupo los diferentes tipos de reacción para identificar patrones de comportamiento y explicar cuáles son específicas de alcanos, alquenos y alquinos Resolver ejercicios de identificación y escritura de reacciones. (A30, A31) ▪ Actividad experimental de reacciones de compuestos orgánicos de: sustitución (etanol con ácido clorhídrico), adición (etileno con bromo), eliminación (etanol con ácido sulfúrico), condensación y oxidación (una fermentación u oxidación biológica para generar compuestos con distinto grado de oxidación). Escribir las ecuaciones químicas correspondientes. Elaborar el informe correspondiente. (A32, A33, A34) <i>Se recomienda tener cuidado en el manejo de reactivos y residuos.</i> ▪ Elaborar un cuadro sinóptico o mapa conceptual que sintetice lo aprendido, acerca de las propiedades de los hidrocarburos y la importancia de los grupos funcionales con sus reacciones. 	<p>alcohol, éter, aldehído, cetona, carboxilo, éster, amina, amida. (N2)</p> <p>Propiedades de compuestos del carbono por su grupo funcional. (N2)</p> <p>Reacciones de compuestos orgánicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustitución • Adición • Eliminación • Condensación • Oxidación <p>(N2)</p>
<p>A35. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A36. Valora las soluciones a los problemas de contaminación ambiental en la extracción y</p>	<p>¿Cómo impacta al ambiente la producción de petróleo y petroquímicos en México?</p> <p style="text-align: right;">(4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información documental o en Internet, o proyección de un audiovisual acerca de los problemas de contaminación ambiental por la extracción, y transformación del petróleo y métodos de control biotecnológicos. (A35) ▪ Con la información obtenida llevar a cabo una discusión dirigida por el profesor para analizar los aspectos relacionados con la contaminación y 	<p>Contaminación originada por los procesos de extracción y</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>transformación del petróleo.</p> <p>A37. Valora la situación tecnológica de México en la producción de petróleo y petroquímicos.</p>	<p>sus métodos de control, entre los que se puede destacar la biodegradación en suelos y biorremediación en efluentes de contaminantes producidos por derrames de petróleo. (A36)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un ensayo, periódico mural o collage, entre otros, partiendo de la pregunta: ¿Cómo podría mejorarse el uso que se da al petróleo en México? En discusión grupal concluir acerca del mejor uso del petróleo. (A37) 	<p>transformación de petróleo. (N1)</p> <p>Métodos actuales para combatir la contaminación por hidrocarburos. (N1)</p>

SEGUNDA UNIDAD. EL MUNDO DE LOS POLÍMEROS

PROPÓSITOS

Al finalizar la Unidad, el alumno:

- Comprenderá los procesos de polimerización mediante el estudio de las reacciones químicas de adición y condensación, para conocer la diversidad de polímeros que se pueden obtener y son útiles para el hombre.
- Reconocerá, mediante la investigación documental y experimental, que las propiedades de los polímeros dependen de su estructura molecular, para comprender sus múltiples aplicaciones.
- Valorará el impacto socioeconómico y ambiental de la producción y empleo de los polímeros, para hacer uso responsable de estos materiales.

Nota: Los números que aparecen entre paréntesis, después de las estrategias, corresponden al número del aprendizaje que se espera alcanzar y, los que aparecen después de la temática corresponden al nivel de aprendizaje²⁵.

TIEMPO: 26 horas

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>El alumno:</p> <p>A1. Explica la importancia de los polímeros con base en algunas de sus aplicaciones y usos. (N2)</p> <p>A2. Clasifica los polímeros en naturales y sintéticos. (N2)</p>	<p style="text-align: center;">¿Qué son lo polímeros y por qué son tan importantes? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos que, integrados en equipos, mencionen algunos productos de la industria petroquímica que con frecuencia emplean en su vida diaria. Analizar en una discusión grupal los productos mencionados, destacar que muchos de ellos corresponden a un grupo de compuestos del carbono llamados polímeros. (A1) ▪ Proyectar un video que permita a los alumnos establecer la importancia de los polímeros naturales y sintéticos, como "La era de los polímeros" de la serie "El mundo de la química", Vol 11, ILCE (duración 30 min.). Análisis grupal de la información presentada para concluir sobre qué son los polímeros, su importancia y clasificación en naturales y sintéticos. (A1, A2) 	<p>Importancia de los polímeros por sus aplicaciones y usos. (N2)</p> <p>Clasificación de polímeros en naturales y sintéticos. (N2)</p>
<p>A3. Selecciona, analiza e interpreta información relevante.</p> <p>A4. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A5. Señala que los monómeros son moléculas a partir de las cuales se forman</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo es la estructura química de los polímeros? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre los conceptos de monómero y polímero. Análisis en grupo de la investigación. (A3, A4, A5) 	<p>Concepto de monómero y polímero. (N2)</p>

²⁵ Los niveles corresponden a la taxonomía propuesta por el Seminario de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias (Rubro 4), los cuales se precisan al final del programa.

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>los polímeros. (N2)</p> <p>A6. Identifica los grupos funcionales presentes en fórmulas de monómeros. (N3)</p> <p>A7. Explica que la reactividad de los grupos funcionales presentes en los monómeros, es la que permite la formación de polímeros. (N2)</p> <p>A8. Asocia las propiedades de los polímeros con su estructura molecular. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar a los alumnos, en material didáctico (acetato, transparencias o software), un cuadro de polímeros importantes por sus aplicaciones que muestren para cada uno de ellos: a) la fórmula y nombre del monómero, b) la fórmula de la unidad estructural del polímero, c) el nombre del polímero, d) usos y e) el código de reciclado con el que se identifica en la industria. Solicitar a los alumnos que en equipo y con ayuda de la información anterior: <ul style="list-style-type: none"> - Localicen los grupos funcionales que están presentes en la estructura de los monómeros - Establezcan qué enlaces de los monómeros se rompen para formar los respectivos polímeros. (A4, A5, A6) ▪ Análisis en grupo de la actividad anterior, el profesor guiará la discusión para explicar: <ul style="list-style-type: none"> - Las características de los grupos funcionales y las razones por las que los monómeros pueden formar polímeros - La reactividad de los grupos funcionales que permite la formación de polímeros - La diferencia que existe entre los usos que se da a estos compuestos, cuando están presentes diferentes grupos funcionales - Que muchas de las propiedades de los polímeros y, en general de los compuestos del carbono, se deben a los grupos funcionales presentes en la molécula (A7, A8). 	<p>Grupos funcionales presentes en la estructura de los monómeros y su reactividad. (N3)</p> <p>Relación entre las propiedades de los polímeros y su estructura molecular. (N2)</p>
<p>A9. Busca información pertinente, la analiza y sintetiza.</p> <p>A10. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A11. Explica las reacciones de adición y condensación para la formación de polímeros. (N2)</p>	<p style="text-align: center;">¿Cómo se obtienen los polímeros sintéticos? (8 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y elaboración de un resumen que dé respuesta a la pregunta ¿cómo se obtienen los polímeros sintéticos? (A9, A10) ▪ Con base en la información anterior, solicitar a los alumnos que integrados en equipo, construyan el modelo tridimensional de un segmento del polietileno a partir de cinco monómeros de etileno. Usar material como unicel, palillos, plastilina, entre otros. Concluir que este modelo representa un ejemplo de formación de polímeros por adición. (A11) 	<p>Reacciones de obtención de polímeros por adición y condensación. (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A12. Clasifica a los polímeros por su reacción y composición, en copolímeros y homopolímeros. (N3)</p> <p>A13. Maneja con destreza y precaución las sustancias, el material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>A14. Explica que las propiedades de los polímeros dependen de su estructura molecular y de las condiciones de reacción en que se lleva a cabo su síntesis. (N2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición del maestro, considerando como ejemplo el modelo anterior y la investigación realizada, para explicar a los alumnos las diferencias entre las reacciones de adición (incluir las etapas de iniciación, propagación y terminación) y condensación para la obtención de polímeros, así como las diferencias entre los copolímeros y los homopolímeros. Destacar que los monómeros que participan en las reacciones de condensación, tienen dos grupos funcionales. (A11, A12) ▪ Pedir a los alumnos como trabajo extraclase, que dibujen en sus libretas diferentes segmentos de polímeros, que los clasifiquen en copolímeros u homopolímeros y señalen el tipo de reacción que se realiza (adición o condensación). Construir los polímeros a partir de los siguientes monómeros: <ul style="list-style-type: none"> a) Cinco moléculas de etileno (polietileno) b) Cinco moléculas de propileno (polipropileno) c) Una molécula de estireno y tres moléculas de 1,3 butadieno (hule sintético para llantas de automóvil) d) Tres moléculas de ácido tereftálico y tres moléculas de etilén glicol, alternado una molécula con otra (poliéster, también llamado dacrón). <p>Analizar en forma grupal la actividad anterior. (A10, A11, A12)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtención experimental de algún polímero de adición y otro de condensación, seleccionar entre los menos contaminantes, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Obtención de poliuretano a partir de isocianato y polioliol (condensación) - Obtención de polimetacrilato de metilo, utilizando metacrilato de metilo, NaOH al 10% (para lavado de metacrilato) y peróxido comercial al 20% o peróxido de benzoilo (adición) - Obtención de látex a partir de resina poliéster y ácido acético glacial (adición) - Obtención de rayón, utilizando celulosa (algodón, papel filtro), NaOH al 15% y CS₂ (condensación) - Obtención de Nylon 6-10 con hexametildiamina 0.5 M, cloruro de sebacilo 0.2M en hexano, colorante para alimentos y alcohol isopropílico o etanol (condensación). <p>Realizar el análisis grupal de las reacciones seleccionadas, para establecer: a) cuál fue el monómero empleado, b) el o los grupos funcionales que presenta el monómero, c) las condiciones de reacción</p>	<p>Clasificación de polímeros en copolímeros y homopolímeros. (N3)</p> <p>Importancia de las condiciones de reacción en la obtención de polímeros: catalizadores, temperatura y presión. (N2)</p> <p>Dependencia de las propiedades de los polímeros de su estructura molecular y de las condiciones de reacción en que se realiza su síntesis. (N2)</p>

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A15. Señala las diferencias entre las reacciones de adición y de condensación. (N2)</p>	<p>(mencionar las experimentales y las teóricas), d) si fue un proceso exotérmico o endotérmico, e) las propiedades del polímero obtenido y f) si se trata de una reacción de adición o condensación. Destacar que las propiedades del polímero están determinadas por su estructura molecular y las condiciones en las que se realizó su síntesis. Elaborar un informe de la actividad experimental. (A10, A11, A13, A14)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos que elaboren un cuadro comparativo en el que señalen las diferencias y semejanzas entre las reacciones de adición y condensación para la obtención de polímeros. (A15) 	
<p>A16. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A17. Maneja con destreza y precaución las sustancias, el material y equipo de laboratorio al experimentar.</p> <p>A18. Clasifica a los polímeros por sus propiedades en: reticulares y lineales, de alta y baja densidad, termoplásticos y termoestables. (N2)</p> <p>A19. Busca información pertinente, la analiza y sintetiza.</p>	<p style="text-align: center;">¿Por qué los polímeros tienen tan diversas propiedades? (4 horas)</p> <p><i>Nota: Por el tiempo que se requiere para obtener resultados, esta actividad se iniciará al principio del curso y se harán observaciones durante él, será analizada cuando se aborde la biodegradación de los polímeros.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos al inicio del semestre, que en un espacio adecuado de su casa, jardín o macetas, seleccionen muestras de polímeros de origen natural y sintético por duplicado, que una serie la expongan a la intemperie y la otra la entierren y rieguen en lapsos determinados de tiempo. Pedir que lleven un registro semanal de los cambios observados en el transcurso del tiempo, que en su momento se les solicitarán. (A16) ▪ Una clase antes de empezar el estudio de este apartado, solicitar a los estudiantes muestras del mayor número posible de materiales formados por polímeros (plásticos, hules, telas sintéticas y de algodón, papel, entre otros). ▪ Solicitar a los alumnos que en equipo, determinen experimentalmente algunas propiedades de los materiales que llevaron, tales como: densidad, transparencia, resistencia al calor, elasticidad, dureza. Elaborar el informe o un registro de la actividad mediante la V de Gowin. (A17) ▪ Analizar en grupo la actividad anterior, el profesor guiará la discusión para señalar que de acuerdo a algunas de las propiedades de los polímeros, estos se pueden clasificar de diferentes formas, por ejemplo, reticulares y lineales, de alta y baja densidad, termoplásticos y termoestables. Hacer énfasis en la resistencia al calor, la que se relaciona con la característica de fusión, para clasificar a los polímeros 	<p>Clasificación de los polímeros de acuerdo a sus propiedades en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reticulares y lineales • de alta y baja densidad • termoplásticos y termoestables. (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A20. Asocia las propiedades de los polímeros termoplásticos y termoestables con la estructura de sus moléculas. (N2)</p> <p>A21. Señala que la presencia de átomos diferentes al carbono e hidrógeno en las moléculas de los polímeros, favorecen uniones intermoleculares e intramoleculares que influyen en las propiedades del polímero. (N2)</p> <p>A22. Valora el conocimiento químico que permite diseñar materiales que respondan a muy diversas necesidades.</p>	<p>en termoplásticos y termoestables. (A18, A19)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre las propiedades y estructura de los polímeros termoplásticos y termoestables. Análisis en grupo de la información obtenida. Destacar las diferencias entre las propiedades y estructura de los polímeros termoplásticos y termoestables. Señalar que con frecuencia empleamos incorrectamente el término “plástico” para referirnos a polímeros termoestables. Elaborar un cuadro comparativo entre las propiedades de ambas clases de polímeros. (A16, A18, A19, A20) ▪ Presentar a los alumnos material didáctico con imágenes de fragmentos de polímeros que contengan estructuras lineales, ramificadas y de red; asociar la estructura de la molécula con las propiedades del polímero en cuestión. Hacer énfasis en las características de la estructura que determinan la flexibilidad, densidad, resistencia a la tensión y a la temperatura, entre otras, y la importancia de los átomos diferentes al carbono e hidrógeno presentes en la molécula, que generan dipolos y favorecen uniones intermoleculares e intramoleculares que influyen en las propiedades del polímero. (A18, A20, A21) ▪ Integrar la información obtenida en un cuadro comparativo en donde establezcan la relación entre la estructura, las propiedades y los usos de los polímeros estudiados. Concluir que las diversas propiedades de los polímeros, dependen de la estructura de sus moléculas. (A19, A21) ▪ Lectura y análisis del algún artículo reciente relacionado con el diseño de polímeros. Destacar que el avance del conocimiento químico sobre la relación que existe entre la estructura y las propiedades de las sustancias, ha permitido diseñar materiales -entre ellos polímeros- que responden a determinadas necesidades. (A22) 	<p>Relación entre la estructura y las propiedades de los polímeros. (N2)</p> <p>Importancia de los enlaces intermoleculares e intramoleculares en las propiedades de los polímeros. (N2)</p>
<p>A23. Busca información pertinente, la analiza y la sintetiza.</p> <p>A24. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p>	<p>¿Existen diferencias entre los polímeros naturales y los sintéticos? (4 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre la estructura y los monómeros que constituyen a algunos polímeros naturales, y su función e importancia en los seres vivos. Se sugiere seleccionar los siguientes polímeros naturales y distribuir la búsqueda de información entre los diferentes equipos: <ul style="list-style-type: none"> - Polisacáridos: celulosa, almidón, glucógeno - Proteínas: hemoglobina, insulina, caseína 	

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
<p>A25. Identifica los monómeros que constituyen a los polímeros naturales estudiados. (N3)</p> <p>A26. Establece qué grupos funcionales y tipos de enlace están presentes en las moléculas de los polímeros naturales estudiados. (N3)</p> <p>A27. Señala la importancia del ADN en los procesos biotecnológicos. (N2)</p> <p>A28. Explica algunas características de los polímeros naturales y sintéticos con relación a su biodegradabilidad. (N2)</p> <p>A29. Comunica en forma oral y escrita los resultados de su investigación y sus opiniones.</p> <p>A30. Señala las similitudes y diferencias entre polímeros naturales y sintéticos. (N2)</p>	<p>- Ácidos nucleicos: ADN, ARN Solicitar a los alumnos que elaboren láminas o acetatos con la información obtenida sobre el polímero natural que les correspondió investigar. (A23, A24)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar ante el grupo la información obtenida y, con la orientación del profesor, identificar en las diversas estructuras: <ul style="list-style-type: none"> - Los monómeros que constituyen a los polímeros naturales en cuestión. Destacar en los polisacáridos la presencia de glúcidos y en las proteínas de aminoácidos. - Los grupos funcionales presentes en los monómeros de los polisacáridos (hidroxilo, aldehído, cetona) y en las proteínas (amino y carboxilo) - Los tipos de enlace presentes en su estructura (destacar el enlace peptídico para las proteínas y el glucosídico para los polisacáridos) - Si se trata de un homopolímero o un copolímero - El tipo de reacción química a partir de las cuales se obtienen. Destacar que los polímeros naturales se obtienen por reacciones de condensación. <p>Realizar un análisis general de la macromolécula del ADN y destacar la gran importancia que tiene en las funciones celulares y en los nuevos avances que se han realizado en el campo de la Biotecnología, en particular de la Ingeniería Genética. (A24, A25, A26, A27)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación documental sobre las características que poseen los polímeros naturales (celulosa, almidón, glucógeno, proteínas) y los polímeros sintéticos (polietileno de alta y baja densidad, nylon, PVC, polipropileno) con relación a su: biodegradabilidad, permanencia en la naturaleza y contaminación del ambiente. Discusión grupal sobre la información obtenida. (A23, A28) ▪ Analizar los resultados obtenidos acerca de materiales que se expusieron a la intemperie y los que fueron enterrados para comparar la biodegradabilidad de los polímeros naturales y sintéticos. Obtener conclusiones en forma grupal y elaborar el informe correspondiente. (A28, A29) ▪ De acuerdo a los resultados obtenidos tanto en la actividad experimental como en la investigación documental, solicitar a los 	<p>Polímeros naturales (polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura • monómeros que los originan. (N3) <p>Grupos funcionales y enlaces presentes en los polímeros naturales: polisacáridos, proteínas, ADN y ARN. (N3)</p> <p>Importancia del ADN en el campo de la Biotecnología. (N2)</p> <p>Características comunes y diferencias entre los polímeros naturales y los sintéticos, respecto a su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estructura • biodegradabilidad • contaminación del ambiente. (N2)

APRENDIZAJES	ESTRATEGIAS SUGERIDAS	TEMÁTICA
	<p>alumnos que elaboren un cuadro comparativo de las similitudes y diferencias que observen entre los polímeros naturales y los polímeros sintéticos previamente estudiados, que incluya los grupos funcionales presentes, el tipo de reacción para su obtención, enlaces y biodegradabilidad. Hacer énfasis en las razones por las que los polímeros naturales y algunos sintéticos son biodegradables; destacar los problemas ambientales ocasionados por los polímeros no biodegradables. (A28, A30)</p>	
<p>A31. Busca información pertinente, la analiza y la sintetiza.</p> <p>A32. Comunica sus opiniones y las fundamenta.</p> <p>A33. Valora el uso de los polímeros al contrastar sus aplicaciones y su impacto en el ambiente.</p>	<p>¿Cuáles son los efectos socioeconómicos y ambientales de la producción y uso de polímeros en México? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar a los alumnos información sobre: a) los volúmenes de producción de los polímeros y de sus materias primas (publicaciones o página web del INEGI, en lo correspondiente a indicadores económicos); b) procesos para el reciclaje y biodegradabilidad de polímeros. (A31) ▪ Discusión grupal para analizar: <ul style="list-style-type: none"> - Las aportaciones sociales (importancia por sus múltiples aplicaciones, generación de empleos) y económicas derivadas de la producción y uso de los polímeros. - El problema ambiental que representa la difícil biodegradabilidad de muchos de los polímeros. <p>Concluir sobre las acciones que deben tomarse para evitar la contaminación derivada de los polímeros. Señalar las investigaciones que se están realizando para sintetizar un mayor número de polímeros biodegradables o de polímeros que bajo ciertas condiciones reaccionen produciendo el monómero que les dio origen. (A32, A33)</p>	<p>Impacto socioeconómico y ambiental de la producción y uso de polímeros. (N2)</p>
<p>A34. Sintetiza los conceptos químicos estudiados.</p>	<p>¿Cuáles son las ideas y conceptos básicos más importantes que aprendiste en la unidad? (2 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo individual de un resumen o cuadro sinóptico que integre lo aprendido en esta unidad. Análisis grupal. (A34) 	

BIBLIOGRAFÍA

PRIMERA UNIDAD. LAS INDUSTRIAS DEL PETRÓLEO Y DE LA PETROQUÍMICA.

Dingrando, L., *et al. Química, materia y cambio*, Mc Graw Hill, Colombia, 2002.

Domínguez, A. X. *Química Orgánica*, CECSA, México 1994.

Fox, M. A. y Whitesell, J. K. *Química Orgánica*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice may Hispanoamericana, México, 1999.

Montaño, A. E. *Petroquímica y Sociedad*, en La Química y la sociedad, Fernández, F. R., PIDI. Facultad de Química UNAM, México.

Morrison. R. y Boyd. R. *Química Orgánica*, Addison Wesley Longman, México, 2000.

Páginas Web

- IMP www.imp.mx/petroleo
- IMP www.imp.mx/investigacion/biotecno_descripcion
- PEMEX www.ilce.com.mx
- www.biotecnologia.um.mx

SEGUNDA UNIDAD. EL MUNDO DE LOS POLÍMEROS.

Dingrando, L., *et al. Química. Materia y cambio*, Mc Graw Hill, Colombia, 2002.

Fox, M. A. y Whitesell, J.K. *Química Orgánica*, Addison Wesley, México, 2000.

Hill, J. W. y Kolb, D. K. *Química para el nuevo milenio*, Prentice may Hispanoamericana, México, 1999.

Moore, Stanitsky, Word y Kotz. *El Mundo de la Química. Conceptos y Aplicaciones*, Addison Wesley, México, 2000.

Ogawa, M. T. *Materiales poliméricos*, en La química en la sociedad, Facultad de Química, UNAM, México, 1994.

Páginas Web

- Instituto Mexicano del Petróleo. <http://www.imp.mx/petroleo/apuntes>
- INEGI. Indicadores económicos. <http://www.inegi.mx>

