

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Subsecretaría de Educación Media Superior

BACHILLERATO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE ESTUDIOS
ACUERDO SECRETARIAL 653

QUÍMICA

Química I
Química II
Introducción
a la Bioquímica

México, 2013.



DIRECTORIO

Lic. Emilio Chuayffet Chemor

Secretario de Educación Pública

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

Subsecretario de Educación Media Superior

Lic. Juan Pablo Arroyo Ortiz

Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

Ing. Ramón Zamanillo Pérez

Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

Dr. César Turrent Fernández

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

Lic. Martha Patricia Ibarra Morales

Coordinadora Nacional de Organismos Estatales Descentralizados de los CECyTEs

Dirección General de Educación Tecnológica Industrial

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE QUÍMICA
BACHILLERATO TECNOLÓGICO
COMPONENTES BÁSICO Y PROPEDÉUTICO

AUTORES

Adriana Martínez Silva /CECYTENL, *Nuevo León*, **José Luis Espinoza Castro** /DGETI *Querétaro*,
Hilda Patricia Ruiz Morales /DGECyTM, *Veracruz* y **Patricia Ortigosa Centeno** / DGECyTM, *Veracruz*.

LECTORES

Benito Mar Botello /DGETA, *Querétaro*, **Edna Marisol Muñoz Salas** /DGETI, *Aguascalientes*,
Enrique Cipriano Ramírez Gómez / DGECyTM, *Nayarit* y **Tania Jiménez Nájera** /DGETA, *Edo. de México*.

COORDINACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO

Luz María Álvarez Escudero

REVISIÓN Y CORRECCIÓN TÉCNICA

Dagoberto Juárez Juárez

APOYO EN CORRECCIÓN DE ESTILO

Sandra Olivia Arana Hernández

DISEÑO DE PORTADA

Edith Nolasco Carlón

COORDINACIÓN DE DISEÑO CURRICULAR

María Penélope Granados Villa

ÁREAS INSTITUCIONALES DE APOYO

Asesora en Innovación Educativa

Ana Margarita Amezcua Muñoz

Subdirección de Divulgación

Julia Martínez Becerril

Departamento de Tecnología de la Información

Paulo Sergio Camacho Cano

Guillermo Aguirre Torres

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| <i>Presentación</i> | 5 |
| <i>Introducción</i> | 8 |
| 1. Propósitos formativos por competencias | 9 |
| 1.1. Propósitos | 9 |
| 1.2. Relación de la Química con otras asignaturas | 10 |
| 1.3. Relación de Química con el perfil de egreso de la Educación Media Superior | 11 |
| 1.3.1. Competencias disciplinares de Ciencias Experimentales que se abordan en Química | 11 |
| 1.3.2. Articulación de competencias | 12 |
| 1.3.3. Ejemplos de relación de competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas | 14 |
| 2. Estructura de la materia de Química | 15 |
| 2.1. Conceptos fundamentales | 15 |
| 2.2. Conceptos subsidiarios | 15 |
| 2.3. Elementos transversales | 15 |
| 2.4. Contenidos procedimentales | 15 |
| 2.5. Contenidos actitudinales | 16 |
| 2.6. Estructura conceptual de Química I | 17 |
| 2.7. Estructura conceptual de Química II | 18 |
| 2.8. Estructura conceptual de Introducción a la Bioquímica | 19 |
| 3. Operación del programa | 20 |
| 3.1. La planeación didáctica | 20 |
| 3.2. Trabajo colegiado | 21 |
| 3.3. Fomento a la lectura | 22 |
| 3.4. Evaluación | 22 |
| 3.5. Ejemplo metodológico | 25 |
| <i>Fuentes de consulta</i> | 34 |

Presentación

Para el ingreso de planteles al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), las instituciones de este nivel educativo asumen el compromiso de adoptar el Marco Curricular Común (MCC)¹ y por tanto, de instaurar los mecanismos necesarios para fortalecer el desempeño académico de los alumnos y garantizar el desarrollo del perfil del egresado.

En el nivel de concreción institucional de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), en colaboración con la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECYTM), la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y la Coordinación Nacional de Organismos Estatales Descentralizados de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECYTES), ha llevado a cabo un proceso de evaluación y actualización de la estructura curricular y los programas de estudio del Bachillerato Tecnológico, efectuando cambios enfocados a mejorar su pertinencia y por tanto los resultados de la formación, considerando las modificaciones recientes realizadas al Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico² y la separación de los campos disciplinares de Humanidades y Ciencias Sociales, con la definición de sus respectivas competencias básicas y extendidas³.

La modificación de la estructura curricular contempla:

- La incorporación de dos asignaturas básicas: Lógica y Ética.
- La integración de contenidos de las asignaturas de Ciencia, tecnología, sociedad y valores (CTSyV) en una sola.
- La organización de las asignaturas de Matemáticas en el orden disciplinar clásico, mediante la incorporación de la asignatura de Cálculo Integral y la reubicación de Probabilidad y Estadística.
- La adición del área propedéutica de Humanidades y ciencias sociales con cuatro asignaturas: Temas de Filosofía, Literatura, Historia y Temas de Ciencias Sociales.
- El enriquecimiento de la oferta en las tres áreas propedéuticas restantes, con las asignaturas de Matemáticas Aplicadas en el área Físico-Matemática, Temas de Ciencias de la Salud en el área Químico-Biológica e Introducción al Derecho en el área Económico-Administrativa.
- La explicación requerida para la asignación del área propedéutica a los estudiantes, especificando que estas 12 asignaturas no tienen prerrequisitos de asignaturas o módulos previos ni están relacionadas con las carreras de formación profesional, por lo que un estudiante puede cursar cualquier área propedéutica independientemente de la carrera en la que esté inscrito.

En cuanto a la actualización de los programas de estudio, nuevamente se ha procurado avanzar en el despliegue de una educación centrada en el aprendizaje; además de tomar en cuenta las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas que conforman el MCC⁴ y que corresponden a la oferta académica del Bachillerato tecnológico, se analizaron los saberes y procedimientos imprescindibles de cada campo de conocimiento con el fin de establecer los conceptos fundamentales y subsidiarios que se proponen en las distintas

¹ ACUERDO número 442 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 26 de septiembre de 2008.

² ACUERDO Número 653 de la SEP por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico, publicado en el DOF el 4 de septiembre de 2012.

³ ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.

⁴ ACUERDO número 444 de la SEP, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. Publicado en el DOF el 21 de octubre de 2008.

asignaturas, para propiciar la construcción de aprendizajes significativos.

De tal manera que los nuevos programas se han enriquecido, destacando la mejora en los siguientes elementos:

- La descripción de la relación de las asignaturas del programa de estudios con el resto de las asignaturas de la estructura curricular, así como con las competencias genéricas y disciplinares.
- La inclusión de ejemplos para establecer la articulación entre las competencias y los contenidos de las asignaturas.
- La actualización de las estructuras de conceptos fundamentales y subsidiarios.
- La incorporación de las competencias disciplinares extendidas⁵ en las asignaturas de áreas propedéuticas.
- La incorporación de las competencias filosóficas del campo disciplinar de Humanidades⁶ en las asignaturas básicas y propedéuticas relacionadas con esa disciplina.
- La enunciación de propuestas para fomentar la lectura y la comprensión lectora desde el abordaje de las asignaturas.
- La ampliación de las orientaciones para el diseño de las actividades de aprendizaje y la instrumentación de las estrategias didácticas.
- El fortalecimiento de las recomendaciones para realizar la evaluación de los aprendizajes bajo el enfoque de competencias.
- La propuesta de registro del desarrollo de competencias.
- La presentación de nuevos ejemplos metodológicos para el desarrollo de competencias a través de estrategias didácticas.
- La actualización y organización de las fuentes bibliográficas básicas y complementarias.

Es pertinente señalar que los programas de estudio de las nuevas asignaturas del área de Humanidades y ciencias sociales, tanto de formación básica como propedéutica, contienen elementos y apartados comunes, pero se han diseñado en documentos individuales con el fin de profundizar en las orientaciones que contribuyan a facilitar su instrumentación.

Las modificaciones descritas en esta presentación entrarán en vigor para los alumnos de primer ingreso, a partir del ciclo escolar 2013-2014, por lo que los estudiantes inscritos en el Bachillerato Tecnológico en ciclos escolares previos, continuarán su formación bajo lo establecido en los planes y programas de estudio vigentes en la fecha de su ingreso.

En el ámbito del diseño curricular, es una responsabilidad institucional realizar un proceso de revisión de los planes de estudios al concluir el periodo establecido de la trayectoria de una estructura curricular, que en el Bachillerato Tecnológico es de seis semestres, mientras que los programas de estudio deben transitar ese proceso cada ciclo escolar, dada la exigencia permanente de atender las necesidades de pertinencia y calidad de la educación.

⁵ ACUERDO número 486 de la SEP por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. Publicado en el DOF el 30 de abril de 2009.

⁶ ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.

Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico⁷

(Semestres, asignaturas, módulos y horas por semana)

| 1er. semestre | 2o. semestre | 3er. semestre | 4o. semestre | 5o. semestre | 6o. semestre |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------|--|---|
| Álgebra 4 horas | Geometría y Trigonometría 4 horas | Geometría Analítica 4 horas | Cálculo Diferencial 4 horas | Cálculo Integral 5 horas | Probabilidad y Estadística 5 horas |
| Inglés I 3 horas | Inglés II 3 horas | Inglés III 3 horas | Inglés IV 3 horas | Inglés V 5 horas | Temas de Filosofía 5 horas |
| Química I 4 horas | Química II 4 horas | Biología 4 horas | Física I 4 horas | Física II 4 horas | Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas |
| Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas | Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas | Ética 4 horas | Ecología 4 horas | Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas | Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas |
| Lógica 4 horas | Módulo I 17 horas | Módulo II 17 horas | Módulo III 17 horas | Módulo IV 12 horas | Módulo V 12 horas |
| Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas | | | | | |

| Áreas propedéuticas | | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Físico-matemática | Económico-administrativa | Químico-Biológica | Humanidades y ciencias sociales |
| 1. Temas de Física | 4. Temas de Administración | 7. Introducción a la Bioquímica | 10. Temas de Ciencias Sociales |
| 2. Dibujo Técnico | 5. Introducción a la Economía | 8. Temas de Biología Contemporánea | 11. Literatura |
| 3. Matemáticas Aplicadas | 6. Introducción al Derecho | 9. Temas de Ciencias de la Salud | 12. Historia |

Componente de formación básica
 Componente de formación propedéutica
 Componente de formación profesional

* Las asignaturas propedéuticas no tienen prerrequisitos de asignaturas o módulos previos.
 * Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.
 ** El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

⁷ ACUERDO Número 653 de la Secretaría de Educación Pública por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de septiembre de 2012.

Introducción

El programa de estudios de Química tiene su fundamento en la Reforma Integral de la Educación Media Superior. Por tanto, al concretarse la trayectoria académica del estudiante que ha cursado este programa de estudio junto con el resto de las asignaturas de la estructura curricular del Bachillerato Tecnológico, espera lograr el despliegue de las competencias disciplinares básicas y extendidas del campo de las Ciencias Experimentales.

La materia de *Química* se conforma por tres asignaturas: *Química I*, *Química II* e *Introducción a la Bioquímica*, contemplando como conceptos fundamentales “*materia y energía*”.

La organización del programa de estudios no responde a la lógica de organización de unidades, temas y subtemas, sino que es abierta y flexible, para facilitar la posibilidad de que el docente plantee múltiples construcciones de Estrategias Educativas Centradas en el Aprendizaje (ECAs), acordes con su contexto. De tal forma el programa se estructura partir de redes conceptuales.

Mediante la operación del programa se pretende contribuir a que el estudiante:

- Interactúe en grupos heterogéneos (capacidad para resolver conflictos, cooperar, relacionarse armónicamente),
- Manifieste una actuación autónoma (capacidad de definir un proyecto de vida, autorregulación, disposición a demandar derechos e intereses propios, participación política),
- Utilice de manera interactiva diversas herramientas (capacidad de usar interactivamente lenguajes, símbolos y textos; conocimiento e información; y tecnología).

El proceso de enseñanza aprendizaje en el modelo basado en competencias privilegia las actividades realizadas por el estudiante, guiado por el docente. Las investigaciones escolares, el aprendizaje basado en proyectos, la integración de contenidos, el aprendizaje basado en problemas, los casos simulados, entre otras, son estrategias de enseñanza centradas en el estudiante y son válidas para la planificación e implementación de las estrategias didácticas en las diferentes asignaturas de *Química*, privilegiando por supuesto las actividades experimentales.

1. Propósitos formativos por competencias

1.1. Propósitos

| El estudiante: | |
|-------------------------------------|---|
| Química | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Interpretará fenómenos químicos a través de modelos, para acercarse a los propuestos por la comunidad científica.</i> • <i>Examinará conocimientos científicos que les permitan describir objetos o fenómenos naturales, en términos de la química.</i> • <i>Formulará hipótesis y emprenderá proyectos, seleccionando y aplicando estrategias para la solución de problemas.</i> • <i>Desarrollará una visión actualizada, crítica y propositiva de las ciencias químicas reconociendo el valor y la utilidad del conocimiento que generan para la humanidad.</i> |
| Química I | <ul style="list-style-type: none"> • Conocerá y construirá modelos atómicos. • Reconocerá la diversidad de la composición de la materia y de los distintos enlaces químicos, los cuales generan variados compuestos químicos en la naturaleza. • Distinguirá las diferencias entre las propiedades de los compuestos inorgánicos, su estructura, características y nomenclatura. • Identificará el impacto de los compuestos inorgánicos en la salud, en la alimentación, en la naturaleza y en la industria. |
| Química II | <ul style="list-style-type: none"> • Realizará cálculos estequiométricos. • Identificará las diversas formas de expresar las unidades de concentración química, mediante la preparación de disoluciones acuosas, sólidas y gaseosas. • Distinguirá las diferencias entre las propiedades de los compuestos orgánicos, su estructura características y nomenclatura. • Comprenderá la importancia de la química orgánica en su vida diaria, así como sus contribuciones al desarrollo humano y científico. • Identificará el impacto del uso de los compuestos inorgánicos en: la salud, alimentación, naturaleza y el ámbito industrial. |
| Introducción a la Bioquímica | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocerá la intervención de las biomoléculas y los bioelementos en la composición de la estructura de los sistemas vivos y su importancia funcional. • Conocerá la estructura y las características de las biomoléculas y bioelementos y aplicará las reglas de su nomenclatura. • Identificará los modelos de los principales factores físicos y químicos que se presentan en distintos tipos celulares, con la participación de las biomoléculas y bioelementos. • Identificará las biomoléculas y bioelementos en los procesos metabólicos, además describirá la participación de estos en los procesos metabólicos (anabólico y catabólico). • Reconocerá la importancia y las repercusiones del estudio de la bioquímica dentro de los campos de la salud, la industria y la alimentación a través de la historia. |

1.2. Relación de la Química con otras asignaturas

| Asignatura | Relación |
|--|---|
| Física | La <i>Química</i> y la Física mantienen una estrecha relación dado que la primera estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y la utilización de la energía, brindando bases conceptuales con las que la segunda estudia, bajo otro enfoque, el comportamiento de los distintos materiales en los fenómenos naturales. |
| Biología | Las funciones biológicas de los sistemas vivos se basan en una secuencia ordenada de reacciones químicas; así sea la captura y liberación de O ₂ por la hemoglobina, la conversión de glucosa en ácido pirúvico a nivel de citoplasma, hasta la formación de urea para la eliminación del exceso de nitrógeno metabólico, etc., son espacios de aprendizaje común donde la <i>Química</i> y la Biología se relacionan. La Biología se apoya en la <i>Química</i> para obtener las bases conceptuales mediante las cuales puede estudiar el origen, la evolución, las características morfológicas, las funciones, la taxonomía y la clasificación de los sistemas vivos. |
| LEOyE | LEOyE porque permite que el estudiante sea capaz de procesar información, plantear hipótesis y propósitos, además de comprender y elaborar textos científicos o informes de actividades experimentales realizadas en las asignaturas de <i>Química</i> . |
| Asignaturas de humanidades y ciencias sociales | <i>Química</i> se relaciona con Lógica, Ética, Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores y con otras asignaturas bajo el enfoque en ciencia tecnología y sociedad (CTS), en donde el concepto fundamental -desarrollo sustentable- y uno de los indicadores del mismo que es el ambiental, como la emisión de gases de efecto invernadero que se abordan en <i>Química</i> . Otros indicadores ambientales son la calidad del aire y del agua que se determinan a partir de la concentración de contaminantes presentes en ellos, calculados mediante la estequiometría. El trato ético y legislativo dado a los productos químicos y el posible daño a la salud que generan, es también un indicador del derecho ambiental, tema tratado en <i>Química</i> en los conceptos de nomenclatura y obtención de compuestos orgánicos e inorgánicos así como en el del uso tecnológico de los biomoléculas y bioelementos. |
| Matemáticas | El Álgebra permite plantear modelos matemáticos para la solución de ejercicios de <i>Química</i> como son el cálculo y la conversión de unidades químicas, de concentración de disoluciones, el balanceo de ecuaciones químicas y los cálculos estequiométricos, entre otros. |
| Inglés | El conocimiento del inglés le permite al aprender los avances científicos y tecnológicos que surgen en otras áreas geográficas y en otras culturas; le es muy útil para la interpretación y la comprensión de artículos científicos y la traducción de conceptos presentados en ese idioma. |
| TIC | El uso de las TIC permite al estudiante indagar bases conceptuales para tomar una postura ante situaciones problemáticas relacionadas con la química, al formular y comprobar hipótesis y producir materiales para comunicar resultados de las actividades experimentales. |

1.3. Relación de Química con el perfil de egreso de la Educación Media Superior

1.3.1. Competencias disciplinares de Ciencias Experimentales que se abordan en Química

| Básicas | Extendidas |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos. 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. 3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones. 6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas. 7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos. 11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental. 12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece. 13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos. 14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana. | <ol style="list-style-type: none"> 6. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica. 7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales. 8. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos. 9. Valora el papel fundamental del ser humano como agente modificador de su medio natural proponiendo alternativas que respondan a las necesidades del hombre y la sociedad, cuidando el entorno. 10. Resuelve problemas establecidos o reales de su entorno, utilizando las ciencias experimentales para la comprensión y mejora del mismo. 11. Propone y ejecuta acciones comunitarias hacia la protección del medio y la biodiversidad para la preservación del equilibrio ecológico. 12. Propone estrategias de solución, preventivas y correctivas a problemas relacionados con la salud, a nivel personal y social, para favorecer el desarrollo de su comunidad. |

1.3.2. Articulación de competencias

| COMPETENCIAS GENÉRICAS | COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES ⁸ | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue. | | | | | | | | | | | | | | |
| Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. | | | | Q | | | | | | | | Q | | |
| Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. | | | | Q | | | | | | | | Q | | |
| Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. | | | | | | | | | | Q | | Q | | |
| Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. | | | | | | | | | | | | Q | | |
| Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. | | | | | | | | | | | | Q | | |
| Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas. | | | | Q | | | | | | | | Q | | Q |
| 3. Elige y practica estilos de vida saludables. | | | | | | | | | | | | | | |
| Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social | | | | | | | | | | | | Q | | |
| Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo | | | | | | | | | | | | Q | | |
| Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean | | | | | | | | | | | | Q | | |
| 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. | | | | | | | | | | | | | | |
| Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. | | | | Q | Q | | Q | | | Q | | | | |
| Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. | | | | | Q | | Q | | | | | | | |
| Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. | | | | | | | Q | | | Q | | | | |
| Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas. | | | | | | | | | | Q | | | | |
| 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. | | | | | | | | | | | | | | |
| Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. | | | | Q | | | | | | Q | | | | Q |
| Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. | | | | Q | Q | | | | | Q | | | Q | Q |
| Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. | | | | Q | Q | | | | | Q | Q | | Q | Q |

⁸ 1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
 3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
 6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
 7. Explicita las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
 8. Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
 11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de riesgo e impacto ambiental.
 12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
 13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
 14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

| COMPETENCIAS GENÉRICAS | COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES ⁸ | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. | | | Q | Q | Q | | | | Q | | | | | |
| Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. | | | | Q | Q | | | | Q | Q | Q | | | |
| Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información. | | | | Q | Q | | | | Q | Q | Q | | | |
| 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. | | | | | | | | | | | | | | |
| Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. | | | Q | Q | Q | | | | | Q | | | | |
| Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. | | | Q | | | | | | | | | | | |
| Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. | | | | Q | Q | Q | | | | | | | | |
| Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. | | Q | | | | Q | Q | | | | | | | Q |
| 7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. | | | | | | | | | | | | | | |
| Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. | | | Q | | | | | | | | | | Q | |
| Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos. | | | | | | | | | | | | | Q | |
| Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. | Q | | Q | Q | | | Q | | | Q | Q | Q | Q | |
| 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. | | | | | | | | | | | | | | |
| Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. | | | | Q | | | Q | | | | | | | |
| Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. | | | | Q | | | Q | | | | | | | |
| Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | | | | Q | | | Q | | | | | | | |
| 9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo. | | | | | | | | | | | | | | |
| Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos. | | Q | | | | | | | | | | | | |
| Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad. | | | | | | | | | | | | | | Q |
| Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad. | | | | | | | | | | | Q | Q | | Q |
| Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado. | | | | | | | Q | | | | Q | | | |
| Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente. | | | | | | | | | | | Q | | | Q |
| 11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables. | | | | | | | | | | | | | | |
| Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional | Q | Q | | | | | | | | | Q | | | Q |
| Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. | Q | Q | | | | | Q | | | Q | Q | | Q | Q |
| Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente. | Q | Q | | | | | | | | | | | | Q |
| Esta propuesta de articulación tiene su punto de encuentro en las estrategias didácticas que se diseñen, interrelacionando los contextos de ambas competencias. El desarrollo de la experiencia en el Marco Curricular Común, seguramente permitirá desplegar nuevas articulaciones. | | | | | | | | | | | | | | |

1.3.3. Ejemplos de relación de competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas

| Competencia Genérica (CG) | Competencia Disciplinar Básica (CD) | Competencia Disciplinar Extendida (CDE) | Contenidos relacionados | | |
|--|---|--|---|--|--|
| | | | Fácticos | Procedimentales | Actitudinales |
| CG 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. | CD 3: Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. Aplicación del método científico (planteamiento del problema). | CDE7. Diseña prototipos o modelos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos, hechos o fenómenos relacionados con las ciencias experimentales. | Todos los relacionados con los conceptos subsidiarios de <i>Química</i> , por ejemplo: Reacciones químicas: Predecir los productos que se obtienen al combinar dos o más sustancias bajo ciertas condiciones. | Para comprobar la hipótesis de los productos que se obtendrán al combinar dos o más sustancias, efectuar la reacción en el laboratorio en las condiciones especificadas. | Atención a las normas de seguridad en el laboratorio. Manejo de reactivos y residuos conforme a las reglas de seguridad y ecológicas para el cuidado personal y del medio ambiente. |
| Relación: Los tres tipos de competencias se enfocan en formular y probar hipótesis para resolver problemas de carácter científico. | | | | | |
| CG 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. | CD4: Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. | CDE6. Utiliza herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica. | Todos los relacionados con los conceptos subsidiarios de <i>Química</i> , por ejemplo: Reacciones químicas: Propiedades de las sustancias, nomenclatura química, tipos de reacciones, simbología en reacciones químicas. | Búsqueda de información acerca de las reacciones químicas en fuentes bibliográficas, electrónicas y a través del diseño y realización de actividades experimentales, registro y sistematización de resultados obtenidos. | Actitud científica. Citar las fuentes de consulta para guardar el respeto a los derechos de autor. |
| Relación: Se fomenta la búsqueda de información para dar respuesta a preguntas de carácter científico. | | | | | |
| CG 6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. | CD 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones. | CDE8. Confronta las ideas preconcebidas acerca de los fenómenos naturales con el conocimiento científico para explicar y adquirir nuevos conocimientos. | Todos los relacionados con los conceptos subsidiarios de <i>Química</i> , por ejemplo: Reacciones químicas: Comprobar la eficacia de antiácidos. | Llevar a cabo titulaciones ácido – base, con diferentes antiácidos, para verificar el volumen y la concentración de ácido que es capaz de amortiguar. Contrastar los resultados obtenidos para concluir cuál antiácido es más eficaz. | Cuidado de la salud |
| Relación: Se propone que los conocimientos previos y las posibles hipótesis sean contrastados con resultados de una investigación o experimento, para obtener nuevos conocimientos (Comprobación de hipótesis). | | | | | |

2. Estructura de la materia de *Química*

2.1. *Conceptos fundamentales*

Los conceptos fundamentales de *Química* son *materia y energía*, objeto de estudio de la disciplina; estos integran todos los conocimientos que se deben desarrollar en las tres asignaturas.

2.2. *Conceptos subsidiarios*

Los conceptos subsidiarios de *Química I*: *composición de la materia, enlaces químicos y nomenclatura y obtención de compuestos inorgánicos*, permiten que el estudiante comprenda la relación que existe entre las propiedades de las sustancias en función de su composición y estructura, con el propósito de que utilice los conocimientos adquiridos en la valoración de los materiales existentes en la naturaleza y su influencia en la vida cotidiana.

En *Química II* los conceptos subsidiarios son *estequiometría y química del carbono*. Por medio de la primera el estudiante puede comprender y cuantificar las reacciones que ocurren entre las sustancias que existen en la naturaleza, así como los medios en los cuales pueden ocurrir dichas reacciones; por su parte la *química del carbono* le permite comprender la estructura de compuestos formados esencialmente por cadenas carbonadas y su aplicación en la conservación de los recursos naturales, en el marco del desarrollo sustentable.

Introducción a la Bioquímica tiene como concepto subsidiario *la composición química de los sistemas vivos*. Con su estudio será posible identificar la composición, la clasificación y la estructura de los sistemas vivos, así como la participación de las biomoléculas y bioelementos en los procesos metabólicos.

2.3. *Elementos transversales*

La tabla periódica y a las reacciones químicas, se consideran elementos transversales porque están presentes en el desarrollo de los conceptos subsidiarios de las tres asignaturas de *Química* y tienen la función de integrar los contenidos temáticos; por lo que deben contemplarse en la dinámica diaria del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.4. *Contenidos procedimentales*

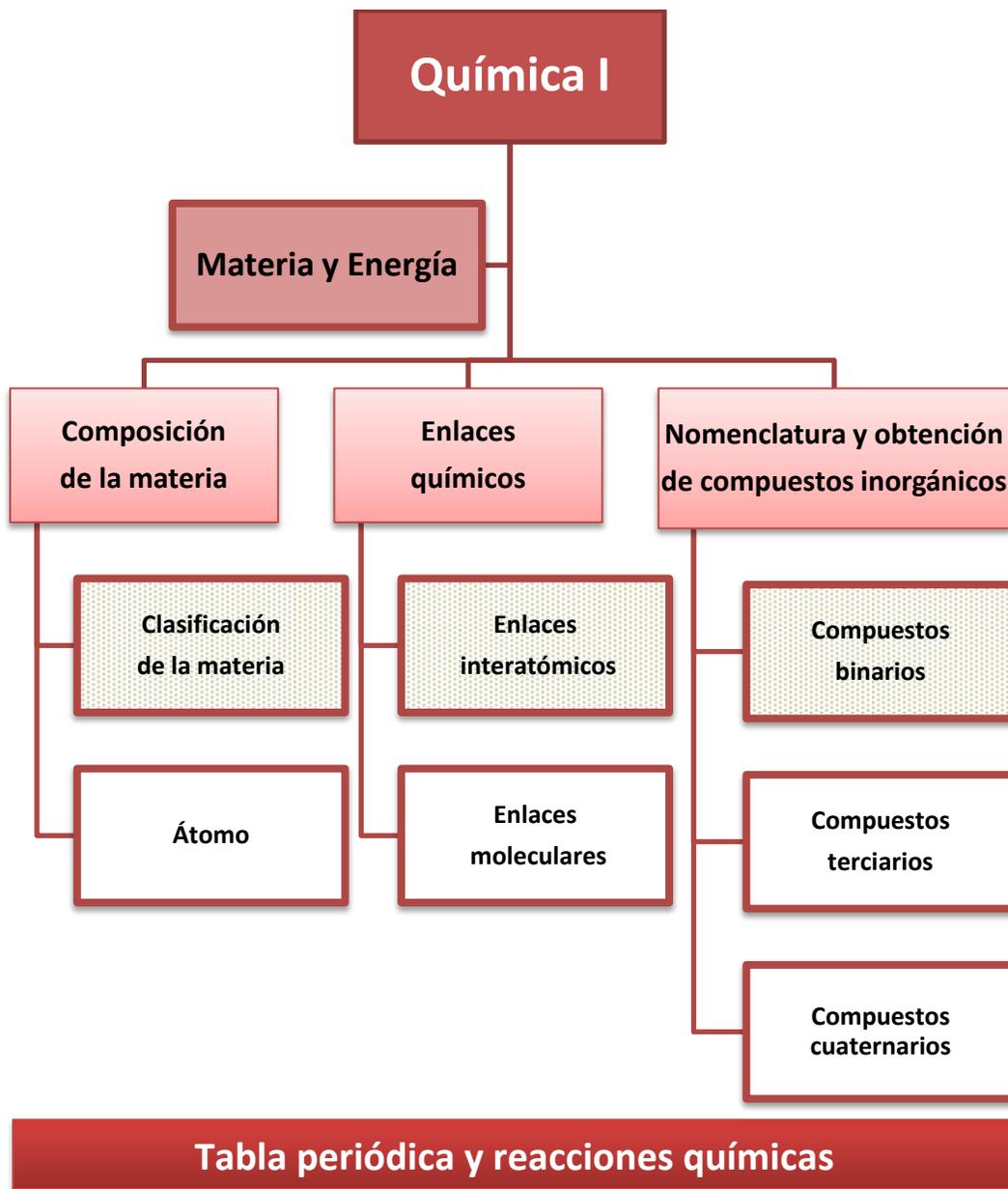
| Materia y asignaturas | Competencias procedimentales que el estudiante desarrollará: |
|-----------------------|---|
| <i>Química</i> | <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Identificará problemas relacionados con su vida cotidiana.</i> ○ <i>Planteará hipótesis y soluciones para resolver problemas relacionados con su vida cotidiana.</i> ○ <i>Aplicará prototipos y modelos para comprobar hipótesis.</i> ○ <i>Obtendrá y sistematizará datos experimentales.</i> ○ <i>Aplicará herramientas de la estadística para el tratamiento de datos.</i> ○ <i>Inferirá conclusiones a partir de la contrastación de resultados.</i> ○ <i>Planteará hipótesis para desarrollar actividades experimentales.</i> ○ <i>Obtendrá y sistematizará datos experimentales.</i> ○ <i>Aplicará las herramientas de la estadística para el tratamiento de datos.</i> ○ <i>Inferirá conclusiones a partir de la contrastación de resultados.</i> |

| Materia y asignaturas | Competencias procedimentales que el estudiante desarrollará: |
|-------------------------------------|--|
| Química I | <ul style="list-style-type: none"> • Identificará la estructura interna de la materia, a través de distintos modelos atómicos. • Relacionará la estructura atómica con las propiedades de los elementos químicos. • Distinguirá las interacciones entre los átomos o enlaces a partir de configuraciones electrónicas. • Identificará el tipo de sustancias inorgánicas existentes en la naturaleza, de acuerdo con la composición de las mismas. • Aplicará reglas de nomenclatura de los compuestos inorgánicos para la estructuración de fórmulas. • Desarrollará ecuaciones químicas para la obtención de compuestos inorgánicos. • Obtendrá compuestos inorgánicos a través de actividades experimentales. |
| Química II | <ul style="list-style-type: none"> • Interpretará la simbología correspondiente a la representación de los cambios químicos. • Preparará disoluciones en diferentes unidades de concentración. • Realizará cálculos cuantitativos mediante el uso de las unidades químicas. • Aplicará diferentes formas de expresar las concentraciones de las soluciones. • Identificará ácidos y bases mediante la determinación del pH y pOH para diferenciar sus aplicaciones en la vida cotidiana. • Determinará la concentración de una solución mediante la titulación. • Aplicará reglas de nomenclatura de los compuestos orgánicos para la estructuración de fórmulas. • Desarrollará ecuaciones químicas para la obtención de compuestos orgánicos. • Obtendrá compuestos orgánicos a través de actividades experimentales. |
| Introducción a la Bioquímica | <ul style="list-style-type: none"> • Describirá y relacionará las propiedades químicas del agua y de los bioelementos con los procesos vitales. • Clasificará según su estructura, las biomoléculas que constituyen la base de la vida (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleídos). • Identificará los alimentos que contienen las biomoléculas (nutrientes) de mayor importancia para la especie humana. • Identificará los procesos metabólicos tanto catabólicos como los anabólicos en los cuales participan las biomoléculas y bioelementos que constituyen la base de la vida. • Identificará y propondrá soluciones a problemas relacionados con el impacto del desequilibrio de las rutas metabólicas en la salud y en el ambiente: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planteando hipótesis. ▪ Aplicando prototipos y modelos. ▪ Obteniendo y sistematizando datos a través de actividades experimentales. ▪ Aplicando herramientas estadísticas para el tratamiento de datos obtenidos en actividades experimentales. ▪ Deduciendo conclusiones a partir de la contrastación de resultados obtenidos en actividades experimentales. |

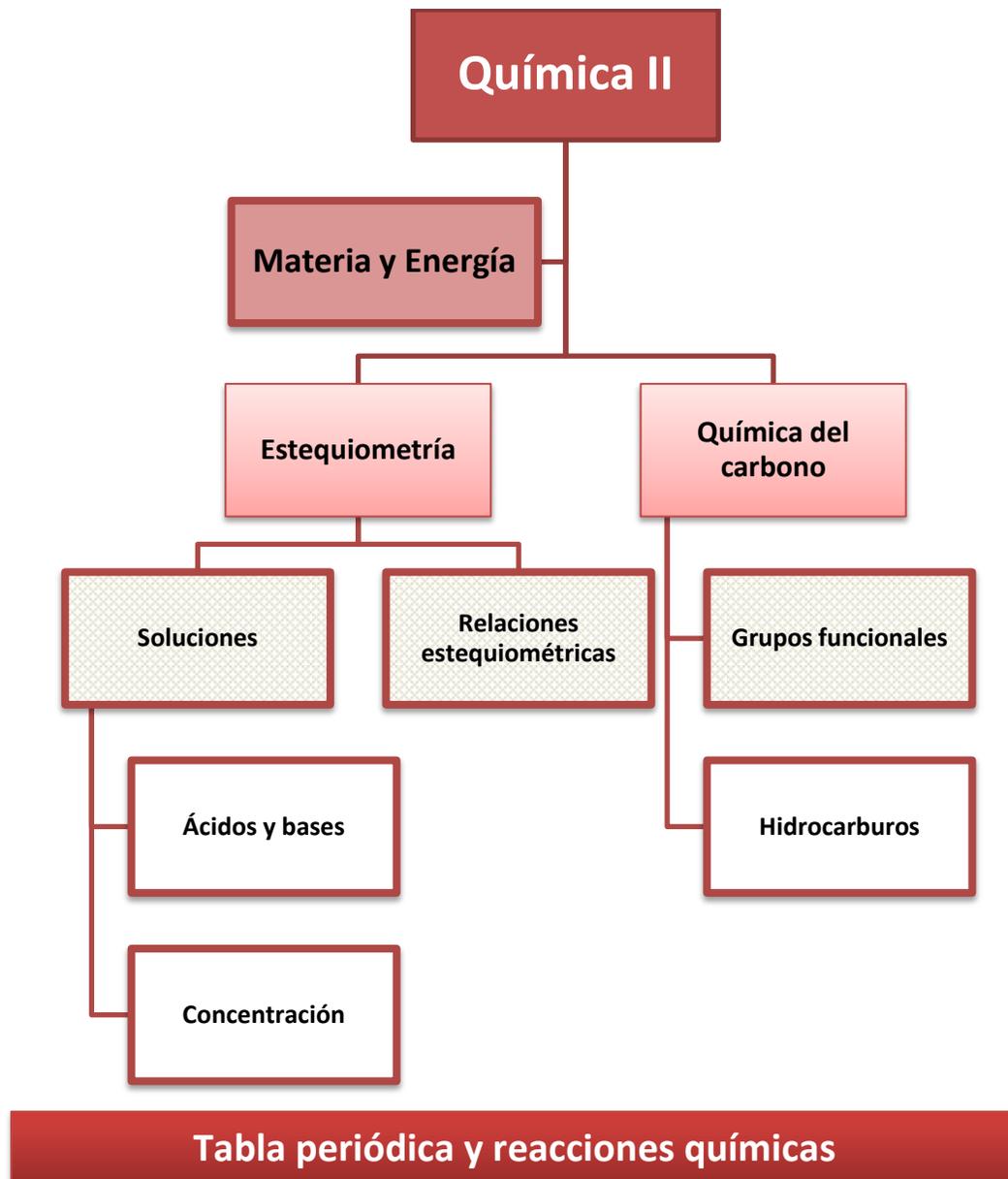
2.5. Contenidos actitudinales

| El estudiante: |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Participará activamente proponiendo soluciones a problemas de su entorno y del cuidado del medio ambiente, mediante la aplicación de los saberes de la química. • Aplicará medidas de seguridad en el trabajo durante la realización de actividades experimentales con el fin de cuidar su integridad física y la de los demás. • Aplicará con responsabilidad las disposiciones sobre el manejo de reactivos y residuos al realizar actividades experimentales, con el fin de reducir el impacto ambiental. |

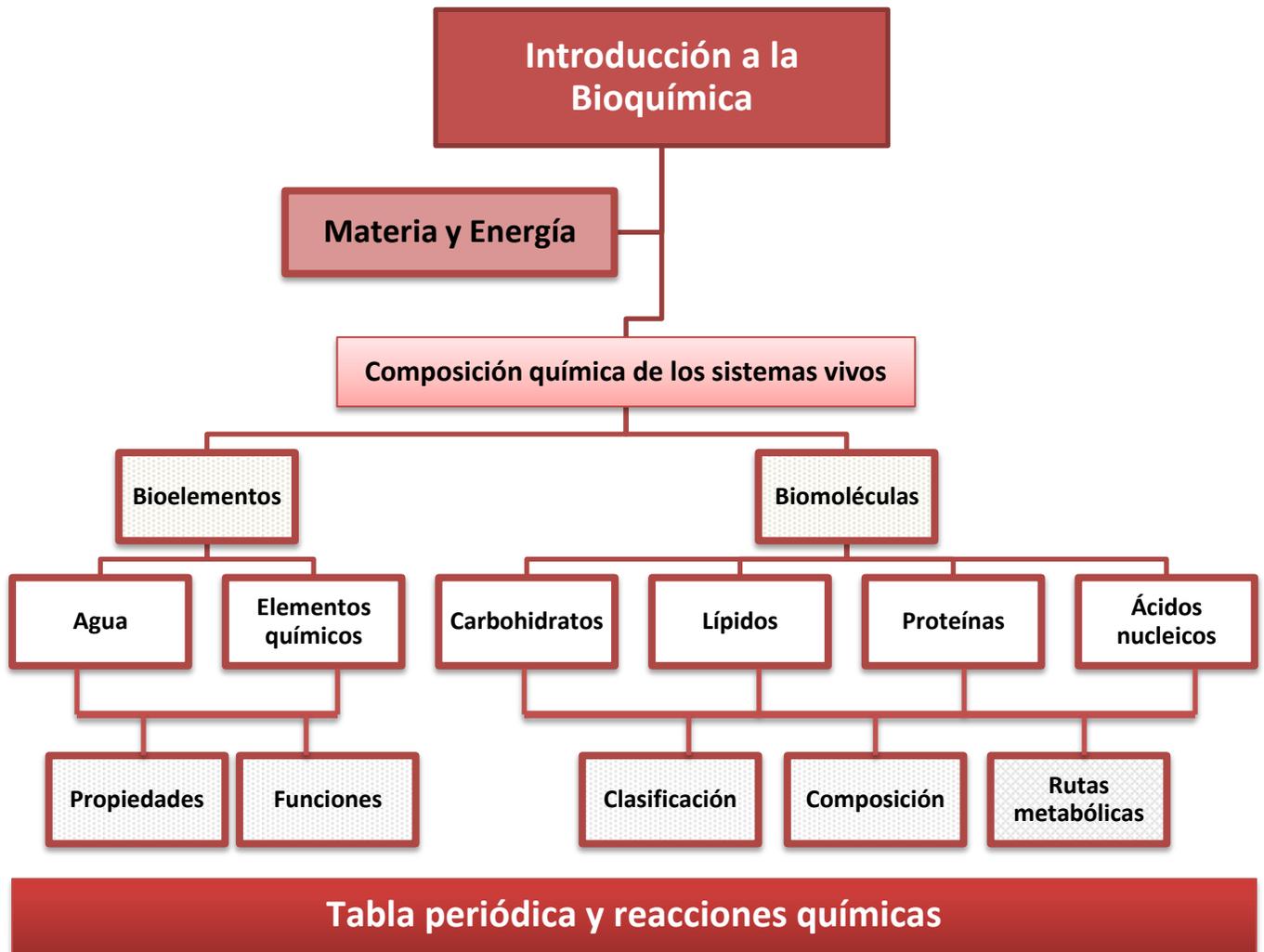
2.6. Estructura conceptual de Química I



2.7. Estructura conceptual de Química II



2.8. Estructura conceptual de Introducción a la Bioquímica



3. Operación del programa

3.1. La planeación didáctica

El papel que desempeña el docente en la planeación y en el manejo de las estrategias didácticas bajo integración de contenidos, contempla diseñar rutas que permitan la construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes a través de un trato dialógico, donde el docente asume diversos papeles hacia cada sujeto en particular y hacia el grupo en su conjunto. Por ejemplo, en algunos momentos funge como asesor, en otros como facilitador de la comunicación y en otros más como informador. El estudiante asume un papel activo y constructor del conocimiento en donde debe desplegar la curiosidad, la imaginación, la fantasía y la capacidad de interrogarse e interrogar a la realidad (Sosa y Toledo, 2004).

Las actividades a desarrollar en las estrategias didácticas se organizan en tres momentos:

- En la apertura, para identificar y recuperar las experiencias, las preconcepciones, saberes y conocimientos previos del estudiante.
- En el desarrollo, para introducir los nuevos conocimientos.
- En el cierre, para que el estudiante identifique y aplique en otros contextos los aprendizajes logrados.

En el contexto de las estrategias didácticas se incluyen las actividades experimentales. Es necesario transitar de la aplicación lineal y mecánica de recetas hacia la construcción de contenidos fácticos y procedimentales mediante la experimentación que brinde a los estudiantes la oportunidad de cambiar sus creencias sobre la práctica, por un enfoque más profundo sobre los fenómenos naturales.

El ejercicio experimental debe partir del interés del alumno con la finalidad de que desarrolle aprendizajes al percibir la relación del conocimiento científico con las experiencias de la vida cotidiana. El diseño actual de las actividades experimentales debe transformar la práctica tradicional donde el estudiante se limitaba a seguir instrucciones proporcionadas por el docente, a corroborar un resultado esperado y a complementar la teoría analizada en el aula, sin hacer ningún tipo de análisis e inferencias sobre el diseño experimental o menos aún sobre el proceso de generación del conocimiento científico.

El trabajo de laboratorio debe propiciar que los estudiantes se involucren de manera gradual en procesos de investigación con la finalidad de que a futuro sean capaces de concebirse como productores del conocimiento científico. El enfoque de las actividades experimentales debe ser abierto y flexible, de manera que fomente en el estudiante la creatividad y la innovación, para que pueda plantear diseños experimentales que den solución a diversos problemas.

Con la finalidad de lograr la operatividad del programa, el material didáctico a utilizar estará acorde a las necesidades planteadas en los ejemplos metodológicos y podrán ser diseñados por los docentes, llevados por los alumnos o proporcionados por el plantel. Como elementos básicos adicionales de apoyo didáctico se encuentran proyectores multimedia, equipos de cómputo, pizarrones, rotafolios, impresoras y sobre todo en estas asignaturas, son importantes los elementos que aportan los talleres y laboratorios.

3.2. Trabajo colegiado

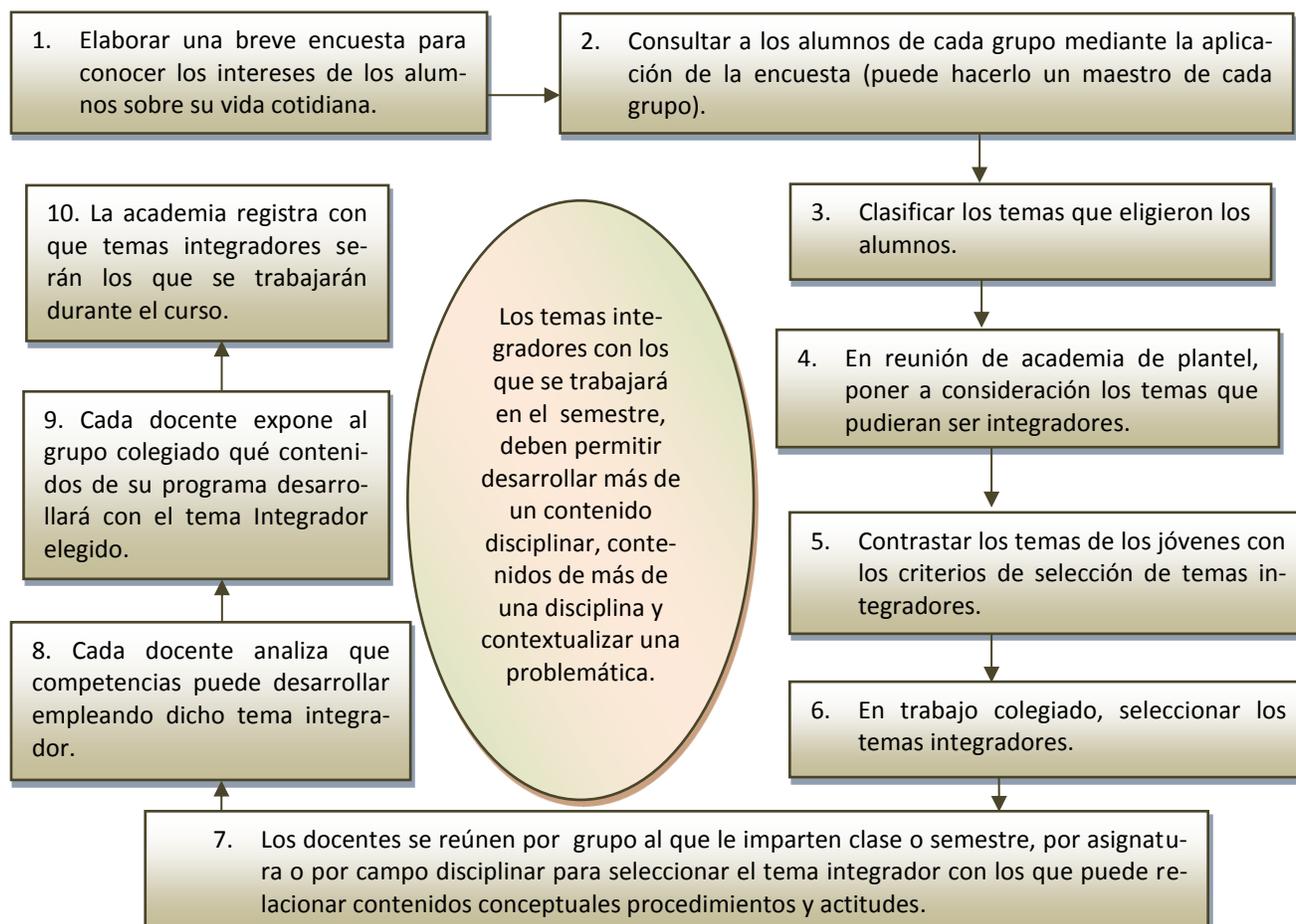
Un tema integrador es un recurso didáctico que nos permite integrar diferentes conceptos y contenidos científicos de una misma asignatura, así como de distintas asignaturas. También nos permite darle un significado a los contenidos de cada una de las asignaturas, a partir de un mismo tema visto desde diferentes ángulos y áreas de la ciencia. Además, el tema integrador nos permite a los docentes integrarnos como grupos colegiados para el trabajo colaborativo.

Los criterios que se utilizan para formular un tema integrador son los siguientes:

- Que sea interés del alumno.
- Que se relacione con la vida cotidiana.
- Que se puedan trabajar diversos contenidos de una misma disciplina.
- Que se puedan trabajar contenidos de más de una disciplina.
- Que pueda relacionarse con el conocimiento científico y técnico.
- Que tenga relación con el contexto regional, nacional y mundial.
- Que sea pertinente y congruente con los intereses de la institución.

Es deseable que la definición de temas integradores se haga de manera colegiada, en la academia de ciencias experimentales, estableciendo acuerdos con el resto de grupos colegiados de las disciplinas en cada escuela.

Ruta posible para la definición de temas integradores



3.3. Fomento a la lectura

El fomento de la lectura y el desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes, es una tarea que debe abordarse desde las diferentes asignaturas de los tres componentes de formación del Bachillerato Tecnológico, promoviendo que la lectura sea un eje común de todas ellas, puesto que es un instrumento de aprendizaje fundamental, no exclusivo de las asignaturas de Lectura y Expresión Oral y Escrita.

Recomendamos que en el diseño de ECAs se considere abordar textos que sean del interés del alumno y que a la vez le permitan apropiarse de los contenidos de la asignatura para el desarrollo de competencias y se evalúen en las actividades de aprendizaje, los productos derivados de la lectura del comprensión, tales como síntesis, resúmenes, mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, detección de ideas principales, entre otros.

Algunas estrategias eficaces para fomentar la lectura son:

- Definición de los propósitos de la lectura.
- Lectura comprensiva de libros de contenidos disciplinares.
- Lectura y comentario de textos de prensa escrita, sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura.
- Utilización de publicaciones de divulgación científica.
- Formulación de preguntas que orienten la atención hacia el objetivo deseado, e indicaciones precedidas a la lectura del texto.

En las fuentes de consulta se enlista una serie de lecturas que pueden articularse con los saberes del programa de *Química*. Los temas que abordan las lecturas recomendadas pueden ser el pretexto para realizar el andamiaje de los conocimientos de *Química* con los conocimientos previos del alumno y estos temas son factibles de emplearse como temas integradores.

3.4. Evaluación

Los tipos de evaluación que se sugieren en la operación de este programa, según su finalidad y momento, quedan comprendidos de la siguiente manera:

- Evaluación diagnóstica, porque hace hincapié en la estimación de conocimientos previos que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa, porque precisa los avances logrados por el estudiante y advierte dificultades con el objeto de mejorar, corregir o reajustar su avance.
- Evaluación sumativa, porque se aplica en la promoción o la certificación de competencias, considerando las evidencias de los aprendizajes del estudiante al final del proceso.

Para garantizar la transparencia y el carácter participativo de la evaluación es recomendable realizar los siguientes tipos de evaluación:

- La autoevaluación, que es la que realiza el alumno acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.

- La coevaluación, que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares, miembros del grupo de alumnos.
- La heteroevaluación, que es la valoración que el docente y los grupos colegiados de la institución, así como agentes externos, realizan de los desempeños de los alumnos, aportando elementos para la retroalimentación del proceso. En este último caso pueden considerarse evaluaciones estatales y nacionales, tales como las pruebas Enlace, Pisa, Exani I y II, entre otras.

Es muy importante que todas las actividades que se propongan en el diseño de las estrategias didácticas para alcanzar el logro de las competencias sean evaluadas y que se den a conocer a los estudiantes, de manera previa, los criterios bajo los cuales será evaluado. En el diseño de instrumentos de evaluación se deben establecer criterios mínimos necesarios que verdaderamente permitan recopilar información acerca del nivel de competencia del alumno. *“El propósito más importante de la evaluación no es demostrar, sino perfeccionar...” (Stufflebeam, D.L. y Shinkfield, A.J. 1987, 175).*

Registro de competencias

Como parte del trabajo colegiado, los profesores de cada escuela deberán acordar la forma en que se asegurarán de que todas las competencias del Marco Curricular Común sean abordadas y desarrolladas en las diferentes asignaturas que contempla el plan de estudios, de tal manera que al finalizar el bachillerato los egresados tengan el perfil deseado en este nivel educativo.

Por tanto, es necesario que cada profesor lleve el registro de los avances en el desarrollo de competencias de cada uno de sus estudiantes. Los grupos colegiados podrán determinar los instrumentos idóneos para tal fin.

A continuación se presenta una tabla en la que se propone una forma de realizar dicho registro, aunque seguramente los docentes podrán proponer otros instrumentos que faciliten la tarea:

| REGISTRO DE COMPETENCIAS | | | | |
|----------------------------|---|---------|------------|--------------|
| Asignatura: | | | | |
| Grupo: | | | | |
| Nombre del Alumno | Competencia ⁹ : | | | |
| | Nivel de Logro del Atributo ¹⁰ : | | | |
| | Bueno | Regular | Suficiente | Insuficiente |
| Alumno 1 | | | | |
| Alumno 2 | | | | |
| Alumno 3 | | | | |
| Alumno n | | | | |
| | | | | |
| Descripción | | | | |
| Nivel de Logro | Descripción | | | |
| Bueno ¹¹ | | | | |
| Regular ¹² | | | | |
| Suficiente ¹³ | | | | |
| Insuficiente ¹⁴ | | | | |

⁹ Anotar el nombre de la competencia desarrollada en las estrategias didácticas.

¹⁰ Anotar el nombre del atributo abordado mediante las estrategias didácticas.

¹¹ Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue bueno.

¹² Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue regular.

¹³ Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue suficiente.

¹⁴ Describir el indicador o criterio considerado para registrar que el logro alcanzado por el estudiante fue insuficiente.

3.5. Ejemplo metodológico

| SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR INSTRUMENTO DE REGISTRO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----|---------|--|-------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------|-------|--|
| IDENTIFICACIÓN | | | | | | | | | | | |
| Institución | | | | | Plantel | | | | Profesor(es) | | |
| Asignatura | <i>Química I</i> | Semestre | 1º | Carrera | | Duración en horas | 4 | Periodo de aplicación | | Fecha | |
| INTENCIONES FORMATIVAS | | | | | | | | | | | |
| Propósito de la estrategia didáctica: Generar propuestas, desde el punto de vista de la Química, para combatir la contaminación por desechos electrónicos. | | | | | | | | | | | |
| Tema integrador: | Contaminación por desechos electrónicos. | Otras asignaturas que trabajan el tema integrador: | | | | | CTSyV, LEOyE I, TIC, ÁLGEBRA e INGLÉS | | | | |
| | | Asignaturas, módulos y/o submódulos con los que se relaciona: | | | | | CTSyV, LEOyE I, TIC, ÁLGEBRA e INGLÉS | | | | |
| Contenidos fácticos | | | | | | | | | | | |
| Materia: manifestaciones de la materia, propiedades, tipos de energía, estructura atómica. | | | | | | | | | | | |
| Conceptos Fundamentales: Materia y energía | | | | | Conceptos Subsidiarios: Composición de la materia | | | | | | |
| Contenidos procedimentales | | | | | | | | | | | |
| Clasificación de la materia por su composición, por su estado de agregación y por su ubicación en la tabla periódica. Representación de la configuración electrónica de los elementos aplicando las reglas de las diagonales. | | | | | | | | | | | |
| Contenidos actitudinales | | | | | | | | | | | |
| Participar activamente en el trabajo individual y colaborativo. Tener buena disposición para el aprendizaje de la Química. Formar su conciencia científica, cívica y ética, comprometida con el cuidado del medio ambiente. | | | | | | | | | | | |
| Competencias genéricas y atributos | | | | | | | | | | | |
| 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. 6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. | | | | | | | | | | | |
| Competencias disciplinares | | | | | | | | | | | |
| 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. | | | | | | | | | | | |

| ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | | | | |
|--|--|----------------------------------|---|------------|
| APERTURA | | | | |
| Actividades | Competencias | | Producto(s) de Aprendizaje | Evaluación |
| | Genéricas y atributos (CG) | Disciplinares (CD) | | |
| <p>Se presenta a los estudiantes un problema del entorno: <i>Dado el gran uso de productos electrónicos en la actualidad, es necesario que en la sociedad se dé respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué hacer con la basura electrónica (Tales como las computadoras, los televisores y los teléfonos celulares que quedaron obsoletos o que ya no se usan).</i></p> <p>Los estudiantes mencionan elementos químicos que se encuentran presentes en los desechos electrónicos, sus propiedades físicas y químicas, su ubicación en la tabla periódica y los estados de agregación en las que se encuentran. Además desarrollan la configuración electrónica de los elementos mencionados.</p> <p>Integrados en equipos de trabajo comparten sus respuestas y posteriormente elaboran un mapa mental en donde queden integrados los conceptos antes mencionados, el cual será presentado al grupo por un representante de cada equipo.</p> <p>Por equipo, elaboran una propuesta de solución al problema planteado, que será representada en un afiche.</p> | <p>CG 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> <p>CD 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.</p> <p>CG 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p> | <p>Mapa mental</p> <p>Afiche</p> | <p>Lista de cotejo</p> <p>Lista de cotejo</p> | |

| DESARROLLO | | | | |
|--|---|--------------------|----------------------------|------------|
| Actividades | Competencias | | Producto(s) de Aprendizaje | Evaluación |
| | Genéricas y atributos (CG) | Disciplinares (CD) | | |
| <p>En los equipos formados, los estudiantes asumirán los roles de ingeniero electrónico, químico, médico y laboratorista. Consultarán documentos sobre basura electrónica disponibles en internet, tales como: http://www.ine.gob.mx/descargas/diag_basura_electronica.pdf y http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf, entre otros.</p> <p>▪ El químico identificará los elementos químicos que están presentes en los aparatos electrónicos. Elaborará una presentación donde involucre los siguientes términos: Ciencia, tecnología, materia, clasificación de la materia, estados de agregación, propiedades de la materia y mezclas.</p> | <p>CG 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.</p> <p>CG 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.</p> | | | |

| VALIDACIÓN | | |
|------------------------------|---------|--------|
| Elabora: Profesor(es) | Recibe: | Avala: |

Anexos

| 1. Instrumento de evaluación Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo. | | Evaluación formativa/ Autoevaluación | | |
|--|---|--------------------------------------|----------------------------------|---|
| Nombre del alumno: | | Fecha: | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CG. 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. | | | | |
| Criterio | Realicé contribuciones importantes (4 puntos) | Contribuí activamente (3 puntos) | Contribuí mínimamente (2 puntos) | No realicé contribuciones o entorpecí el trabajo grupal (1 punto) |
| Mi participación durante las reuniones del grupo | | | | |
| Mi desempeño en las tareas asignadas (calidad en el trabajo) | | | | |
| Mi habilidad para trabajar con otros | | | | |
| Mi habilidad para aceptar la crítica constructiva | | | | |
| Mi habilidad para negociar y lograr acuerdos | | | | |
| TOTAL | | | | |
| Comentarios sobre mis fortalezas y debilidades como integrante del equipo: | | | | |
| Calificación: 18 a 20 puntos = 10, 16 a 18 puntos = 9, 13 a 15 puntos = 8, 11 a 13 puntos = 7, 6 a 10 puntos = 6, 5 puntos = 5 | | | | |

| 2. Instrumento de evaluación: Guía de observación para evaluar la presentación frente a grupo de un compañero. | | Tipo de evaluación: Formativa | | |
|--|----------------|-------------------------------|--------------|-----------------|
| De acuerdo con quien participa: Coevaluación | | Fecha de evaluación: | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CG4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados. 4.2 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas y CD 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. Además la actitud: Buena disponibilidad para el aprendizaje de la química. | | | | |
| Criterio | 4 Excelente | 3 Bueno | 2 Regular | 1 Deficiente |
| Modula correcta y apropiadamente el tono de voz y utiliza el vocabulario de la química de modo correcto y adecuado. | | | | |
| Mantiene la atención en los espectadores. Evita limitarse a leer únicamente lo que está escrito en su | | | | |

| | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|--|
| 2. Instrumento de evaluación: Guía de observación para evaluar la presentación frente a grupo de un compañero. | | Tipo de evaluación: Formativa | | |
| presentación, proyectando seguridad en sí mismo. | | | | |
| Demuestra dominio del tema y lo ubica en la asignatura de <i>Química</i> . | | | | |
| Presenta una propuesta fundamentada para resolver el problema de la contaminación por desechos electrónicos con base en los conceptos de la química. | | | | |
| Existe organización y una secuencia lógica y ordenada en su presentación. | | | | |
| Se expresa de manera clara y sin ambigüedad. | | | | |
| Utiliza de manera adecuada el tiempo en su presentación. | | | | |
| El recurso visual utilizado es atractivo y los contenidos del mismo corresponden al tema investigado. | | | | |
| Menciona las fortalezas y debilidades de la presentación de tu compañero: | | | | |

| 3. Instrumento de evaluación Rúbrica para la evaluación del reporte de investigación. | | Tipo de evaluación: Formativa | | |
|---|--|---|---|---|
| De acuerdo con quien participa: Heteroevaluación. | | Fecha de evaluación: | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CG 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. | | | | |
| Categoría | 5 Excelente | 4 Bueno | 3 Regular | 2 Deficiente |
| Conceptos | Se identifica claramente la idea principal y al menos cinco ideas secundarias. | Se identifica claramente la idea principal y al menos cuatro ideas secundarias. | Sólo se identifican conceptos pero sin relación con la idea central. | No se identifica la idea principal, pero sí algunos conceptos. |
| Formato | No hay errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican menos de 5 errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican entre 5 y 10 errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican más de 10 errores de gramática, ortografía y puntuación. |
| Identificación | Contiene una portada con los datos de la escuela, nombre de la asignatura, de los integrantes del equipo, el tema de investigación, grupo, turno, carrera, lugar y fecha de entrega. | Contiene una portada pero le faltan 3 o menos datos de identificación. | Contiene una portada pero le faltan 4 o menos datos de identificación. | Contiene una portada pero le faltan más de 4 datos de identificación o no contiene portada. |
| Estructura | Contiene una introducción que define la intención del trabajo, el contexto y sintetiza los contenidos del mismo. La parte del desarrollo de la investigación con datos de al menos 2 fuentes de investigación. La parte de conclusiones individuales y por equipo y cita las fuentes de información. | El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cita las fuentes de información. | El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cuenta con introducción. | El informe no tiene estructura. |
| Entrega | Entrega el informe en tiempo y forma. | Entrega el informe fuera de tiempo, pero en forma. | Entrega el informe no impreso, si no escrito a mano o a máqui- | No entrega informe. |

| | | | | |
|---|--|--|-----|--|
| | | | na. | |
| Total | | | | |
| 23 a 25 puntos = 10, 20 a 22 puntos = 7, 18 a 20 puntos = 8, 15 a 17 puntos = 7, 11 a 15 puntos = 6, 0 a 10 puntos = 5 | | | | |

| | | | |
|---|-----------|--|--|
| 4. Instrumento de evaluación Lista de cotejo para la evaluación del afiche. | | Tipo de evaluación: Diagnóstica | |
| De acuerdo con quien participa: Heteroevaluación | | Fecha de evaluación: | |
| Nombre del alumno: | | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CG 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. CD 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. | | | |
| Indicadores | Si | No | |
| 1.- Trabajo limpio y ordenado. | | | |
| 2.- Uso de materiales de forma que resulta armónico a la vista. | | | |
| 3.- El afiche produce el efecto deseado (persuadir, mediante imagen y palabra). | | | |
| 4.- Estilo y tamaño de letra adecuados al propósito del texto. | | | |
| 5.- Léxico adecuado (ausencia de imprecisiones o de vaguedad del mensaje). | | | |
| 6.- Utiliza todos los elementos del formato exigido en las instrucciones. | | | |
| 7.- Se proyecta en el trabajo el desarrollo de un trabajo en equipo. | | | |
| 8.- Respeto de normas ortográficas: literal, acentual, puntual. | | | |
| 9.- Redacción clara del texto inserto en el afiche, de manera que el mensaje es comprensible y efectivo. | | | |
| 10.- Entrega oportuna del afiche. | | | |
| 11.- Fundamenta el impacto de la basura electrónica en el ambiente. | | | |
| Total de puntos | | | |
| Observaciones | | | |
| Nombres de los integrantes del equipo: | | | |
| <p style="text-align: center;">Instrucciones para elaborar el afiche</p> <p>Organizar grupos de tres o cuatro personas.</p> <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/2 pliego de cartulina de color claro • Lápices de colores • Plumones • Imágenes de material o equipo electrónico. • Tijeras • Goma de pegar • Regla • Lápiz | | <p>De la presentación formal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dibujar un margen de al menos tres centímetros por lado. ▪ Las letras del afiche son de 3 por 2 centímetros. ▪ Los colores de las letras deben generar contraste con el fondo del afiche. ▪ Usar técnica del <i>collage</i>. <p>Del contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Título ▪ Mensaje breve, claro y que dé cuenta de un objetivo: crear conciencia en la sociedad respecto de lo dañino que resulta para el ecosistema la basura electrónica. ▪ Nombre de la institución que promueve esta campaña (nombre ficticio, creado por el grupo). | |

| | | |
|---|---|------------------------------|
| 5. Instrumento de evaluación: Lista de cotejo para la evaluación de Reporte de actividad experimental. | | Tipo de evaluación: Sumativa |
| De acuerdo con quien participa: Heteroevaluación | | Fecha de evaluación: |
| Nombre del alumno: | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CD 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas y CD 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. | | |
| Criterio | Si | No |
| Desarrolla un método adecuado para la identificación de los elementos | | |
| Los fundamentos dados en el punto 4 de la actividad son correctos | | |
| Justifica correctamente la respuesta del punto 6 | | |
| La tabla de resultados de la actividad experimental contiene: | | |
| Elementos identificados | | |
| propiedades físicas | | |
| propiedades químicas | | |
| configuración electrónica | | |
| Elaboración | | |
| usos o aplicaciones | | |
| Cumple con los requisitos establecidos para el reporte del informe. | | |
| TOTAL | | |
| Observaciones: | | |
| Nombres de los integrantes del equipo: | | |
| <p>Actividad experimental:</p> <p>Elementos químicos presentes en diferentes partes de los aparatos electrónicos</p> <p>A partir de que el profesor les entregue diferentes muestras de algunos elementos metálicos:</p> <p>Identifica qué elementos son. Elabora un diseño experimental para su identificación. Escribe tus resultados.</p> | <p>De acuerdo a los elementos identificados explica:</p> <p>Por qué razón consideras que estos elementos se utilizan en la fabricación de aparatos electrónicos. Menciona de cada uno de los elementos que identificaste, en que aparatos electrónicos son utilizados y para qué. De acuerdo con los resultados obtenidos consideras que podrían sustituirse el uso níquel por el hierro en las baterías de los celulares. Justifica el porqué de tu respuesta.</p> <p>Elabora una tabla que contenga los siguientes datos: Elementos identificados, propiedades físicas, propiedades químicas, configuración electrónica y usos o aplicaciones.</p> <p>Entregar cada una de las actividades realizadas.</p> | |

| | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 6. Instrumento de evaluación Guía de observación para evaluar la presentación de un compañero. | | Tipo de evaluación: Formativa | | |
| De acuerdo con quien participa: Coevaluación | | Fecha de evaluación: | | |
| Nombre del alumno: | | | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CG 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. | | | | |
| Criterio | 4 Excelente | 3 Bueno | 2 Regular | 1 Deficiente |
| Modula correcta y apropiadamente el tono de voz y utiliza el vocabulario de la química de modo correcto y adecuado. | | | | |
| Mantiene la atención en los espectadores. Evita limitarse a leer únicamente lo que está escrito en su presentación, proyectando seguridad en sí mismo. | | | | |
| Demuestra dominio del tema investigado y lo ubica en la asignatura de <i>Química</i> . | | | | |
| Presenta una propuesta para el manejo de sustancias químicas en el hogar con base en las normas vigentes para el uso, transportación, almacenamiento, manejo y disposición de ácidos y bases. | | | | |
| Existe organización y una secuencia lógica y ordenada en su presentación. | | | | |
| Se expresa de manera clara utilizando la terminología de la química y sin ambigüedad. | | | | |
| Utiliza de manera adecuada el tiempo en su presentación. | | | | |
| El recurso visual utilizado es atractivo y los contenidos del mismo corresponden al tema investigado. | | | | |
| Menciona las fortalezas y debilidades de la presentación de tu compañero: | | | | |
| Calificación: 26 a 28 puntos = 10 22 a 25 puntos = 9 19 a 21 puntos = 8 15 a 18 puntos = 7 8 a 14 puntos = 6 0 a 7 puntos = 5 | | | | |
| Nombre y firma del alumno que evalúa: | | | | |

| 7. Instrumento de evaluación Rúbrica para evaluar el resumen o informe de investigación. | | Tipo de evaluación: Formativa | | |
|---|--|---|---|---|
| De acuerdo con quien participa: Heteroevaluación | | Fecha de evaluación: | | |
| Nombre de los alumnos que integran el equipo: | | | | |
| Competencia o atributo a evaluar: CD. 7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos y CD. 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. | | | | |
| Categoría | 5 Excelente | 4 Bueno | 3 Regular | 2 Deficiente |
| Conceptos | Se identifica claramente la idea principal y al menos cinco ideas secundarias. | Se identifica claramente la idea principal y al menos cuatro ideas secundarias | Sólo se identifican conceptos pero sin relación con la idea central. | No se identifica la idea principal, pero sí algunos conceptos. |
| Formato | No hay errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican menos de 5 errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican entre 5 y 10 errores de gramática, ortografía y puntuación. | Se identifican más de 10 errores de gramática, ortografía y puntuación. |
| Identificación | Contiene una portada con los datos de la escuela, nombre de la asignatura, los nombres de los integrantes del equipo, el tema de investigación, grupo, turno, carrera, lugar y fecha de entrega. | Contiene una portada pero le faltan 2 o menos datos de identificación. | Contiene una portada pero le faltan 4 o menos datos de identificación. | Contiene una portada pero le faltan más de 4 datos de identificación o no contiene portada. |
| Estructura | Contiene una introducción que define la intención del trabajo, el contexto y sintetiza los contenidos del mismo. La parte del desarrollo de la investigación con datos de al menos 2 fuentes de investigación. La parte de conclusiones individuales y por equipo y cita las fuentes de información. | El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cita las fuentes de información. | El informe contiene todas las partes de la estructura, pero no cuenta con introducción ni fuentes de información. | El informe carece de más de dos elementos de la estructura. |
| Total | | | | |
| Calificación: 23 a 25 puntos = 10 20 a 22 puntos = 7 18 a 20 puntos = 8 15 a 17 puntos = 7 11 a 15 puntos = 6 0 a 10 puntos = 5 | | | | |

| Concentrado de la evaluación de la estrategia didáctica | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------------|----------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------|
| NOMBRES DE LOS ALUMNOS | Apertura | | | Desarrollo | | | | | Cierre | | | TOTAL |
| | Diagnóstico grupal | Mapa mental | Rúbrica del afiche | Trabajo colaborativo | Informe impreso del trabajo de investigación | Presentación de la investigación | Mapa conceptual de lo investigado | Planteamiento de la propuesta | Argumento de la propuesta | Escrito de aprobación de propuestas | Compromiso con el proyecto | |
| | 0 % | 10 % | 10 % | 10% | 10 % | 10 % | 10 % | 10 % | 20 % | 10 % | 0 % | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Fuentes de consulta

Básica

Química I

- Chang, Raymond. *Química*. Séptima edición. McGraw-Hill. 2002.
- Garritz Ruiz, Andoni; José Antonio Chamizo Guerrero. *Tú y la Química*. Prentice Hall. 2001.
- Eduardo Martínez Márquez. *Química I con enfoque de competencias*. Editorial Cengage Learning, México 2009.
- Pérez Aguirre, Gabriela; Gustavo Garduño Sánchez, Carlos Dayán Rodríguez Torres. *Química I. Un enfoque constructivista*. Pearson Prentice Hall. 2007.
- Ramírez Regalado, Víctor M. *Química I. Bachillerato general*. Editorial Grupo Patria Cultural, Publicaciones Cultural. 2004.
- Sosa, Pérez, Garduño, Sánchez, Rodríguez. *Química I*. Primera Ed. Pearson. 2012.

Química II

- Burns, Ralph. *Fundamentos de Química 2*. Pearson Prentice Hall, 2005.
- Carey, Francis. *Química orgánica*. McGraw-Hill. México, 2001.
- Pérez Aguirre, Gabriela, Carlos Dayán Rodríguez Torres, Ana María Sosa, Miguel A. Martínez y Jimena Zugazagoitia. *Química II. Un enfoque constructivista*. Pearson Prentice Hall. 2007.
- Salvador Granados, Abel; Landa Barrera, López, Manuel, Beristain Bonilla, Bladimir y Venegas Colín Ángela, *Química 2*. Editorial: ST Editorial S.A de C.V. México primera edición 2011.
- Eduardo Martínez Márquez, *Química II con Enfoque en Competencias*, editorial. Cengage Learning Editores, S.A de C.V México primera 2010
- De la Cruz Rodríguez Arcadio, de la Cruz Pérez María Esther, *Química Orgánica Vivencial*. Editorial: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A DE C.V. México 2006

Introducción a la Bioquímica

- Lehninger. *Bioquímica*. 2ª Edición. Editorial Ediciones Omega. 2005.
- Álvarez Llera, Guillermo, Morales López, Sara. *La Nutrición. Un Enfoque Bioquímico*, Editorial Limusa Noriega Editores. 2006.
- Zarza, Eduardo. *Introducción a la Bioquímica*. Editorial Trillas. 2011
- Stephenson, William K. *Introducción a la Bioquímica*. 2da Edición. Editorial Limusa Noriega Editores. 2007.
- Lozano, J. A., J. D. Galindo, J. C. García-Borron, J. H. Martínez-Liarte, R. Peñafiel. F. Solano. *Bioquímica y Biología molecular*. McGraw-Hill. 2004.

Complementaria

Química I

- Brown Theodore; H. Eugene LeMay; Bruce E. Bursten; Julia R. Burdge. *Química la ciencia central*. Pearson Educación. 2004.
- Burns, Ralph A. *Química*. Cuarta edición. Pearson Educación. 2003.
- Castillejos Salazar, Adela. *Conocimientos fundamentales de Química*, Primera Edición. Pearson Educación. 2006.
- Daub, William; William S. Seese. *Química*. Octava edición. Pearson Prentice Hall. 2005.
- David Nahon Vasquez. *Química I la materia en la vida cotidiana*. Editorial Esfinge 2008
- Hein-Arena. *Fundamentos de Química*. 11ª Edición. Editorial Thomson. 2005.
- Daub, William; William S. Seese. *Química*. Octava edición. Pearson Prentice Hall. 2005.
- Kotz, John C., Paul M. Treichel, Gabriela C. Weaver. *Química y reactividad química*. Editorial Thomson. 2005.
- Landa Barrera, Manuel y Beristain Bonilla, Bladimir, *Química I*. Compañía Editorial Nueva Imagen México. 2005.
- Lembrino Pérez, Imelda Luz y José Sergio Peralta Alatríste. *Química I*. Editorial Thomson. 2006.
- Ma. Cortés Gómez, Esmeralda Cortez Monroy, Martín López Carballo. *Química I*. DGETI 2005.
- Pérez Salazar, Salvador M. *Introducción a la Química y el ambiente*. Publicaciones Cultural. 2004.
- Petrucci Horwood Herring. *Química General*. Pearson. 2006.
- Phillips, John S., Victor S. Stozak, Cheryl Wistrom. *Química, conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill. 2007.
- Rosa Ma. Catalá Rodas. *Química I viaje por la materia*. Editorial Esfinge 2005
- Umland, J. B. y J. M. Bellama. *Química general*. McGraw-Hill. 2004.
- Zárraga Velazquez. *Química (COBAEM)*. McGraw-Hill. 2003.

Química II

- Cristyne Villarmet Framery. *Química II con Enfoque en Competencias*. Editorial. Book Mart. S.A de C.V México 2011.
- David Nahón Vásquez. *Química II la Química en el ambiente*. Editorial Esfinge. 2009.
- Domínguez, Ángel Ortiz Gallegos Estudillo, Janeth. *Química II*. Compañía Editorial. Nueva imagen. México 2005.
- Fox, Mary Ann y James K. Whiteseel (2000). *Química orgánica*. Pearson Educación. 2000.
- G. A Ocampo, *Fundamentos de Química 3*, editorial. Publicaciones Culturales, México 2008.
- Lembrino Pérez, Imelda Luz y José Sergio Peralta Alatraste. *Química II*. Editorial Thomson. 2006.
- Nahson Vázquez, David. *Química 2. (La química en el ambiente)*. Grupo Editorial Esfinge, 2006.
- Ramírez Regalado, Víctor M. *Química II*. Bachillerato general. Editorial Grupo Patria Cultural, Publicaciones Cultural. 2004.
- Rivera Gallegos, Salvador / Guevara Soriano, Minerva, *Química II*. 3ª. Ed. Enfoque por competencias, Ed. Santillana. México 2011.

Introducción a la Bioquímica

- Berg, Jeremy M.; Tymoczko, John I. y Stryer, Lubert. *Bioquímica*. Sexta Edición. Editorial Reverté. España pp. 1026. 2008.
- Bohinski. *Bioquímica*. 5ª Edición Pearson. 2005.
- Campbell K. Mary. *Bioquímica*. 6ª Edición. Cengage Learning. pp. 836 (2010).
- Campbell –Farrell. *Bioquímica*. 4ª Edición. Ed. Thomson/Univ. pp. 812 (2004).
- Champe. *Bioquímica*. 1ª Edición. McGraw-Hill. pp. 603 (2005).
- De Laguna, José, Enrique Pina. *Bioquímica*. UNAM. 2002.
- Devlin, Thomas M. *Bioquímica libro de Texto con aplicaciones clínicas*. Cuarta Edición. Editorial Reverté. España pp. 1216. 2008.
- Díaz Zagoya, Juan C. Juárez Oropeza, Marco Antonio. *Bioquímica*. 1ª Edición. McGraw-Hill. pp. 400 (2007).
- Flores Alvarado, Luis Javier, Sánchez Enríquez, Sergio. *Manual de Practicas de Bioquímica*. Editorial Mc Graw Hill.
- Hicks, Juan José. *Bioquímica*. 2ª Edición. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de México (2006).
- Holum, John. *Fundamentos de Química General Orgánica y Bioquímica para Ciencias de la Salud*. Editorial Limusa Noriega Editores.
- Hussan-Manzoul. *Bioquímica*. Manual Moderno pp. 206. (2011).
- KazukoAokiMaki, Calva Cuadrilla, Edmundo. *Bioquímica Analítica. Preguntas y problemas orientados a la nutrición*. Editorial Méndez Editores.
- Koolman Röhm. *Bioquímica*. Texto y Atlas. Editorial Médica Panamericana. 2005.
- Mark Berg, Jeremy; Stryer, Lubert; Tymoczko; John L. *Bioquímica*. pp. 1026. (2008).
- Mathews, Van Holde. *Bioquímica*. Pearson Prentice Hall. 2006.
- Mckee, Trudy-Mckee, James. *Bioquímica. La base molecular de la vida*. 4ª Edición. McGraw-Hill. pp. 777. 2005.
- Murray, Harpen K., Daryl K. Gramer. *Bioquímica ilustrada. Manual Moderno*. 2005.
- Pratt, Charlotte W. *Bioquímica*. Editorial Manual Moderno Pp. 733 (2011).
- Smith, Collen Phd., Allan D. Marks. Md., Michael Lieberman. Phd. *Bioquímica básica de Marks. Un enfoque clínico*. McGraw-Hill. 2006.
- Stryer, Lubert, Berg, Jeremy M., Tymoczko, John L. *Bioquímica*. 6ª Edición. Editorial Reverte. pp. 1096 (2007).
- Tejón Rivera, José María. *Fundamentos de Bioquímica estructural*. Editorial Alfaomega. 2005.

Fuentes electrónicas

- ADN Interactivo. Disponible en <http://www.dnai.org/index.htm>.
- Aprendizaje de las Ciencias Biológicas. Disponible en <http://bio-ditrl.sunsite.ualberta.ca/>
- Biología, Biología molecular y otras. Disponible en <http://johnkyrk.com>
- Bioquímica, biofísica. Disponible en <http://www.biology.arizona.edu/>
- Colegio de Medicina, Huston. Recursos para la enseñanza. Disponible en <http://www.bioedonline.org> Animaciones. Nivel Universidad. Disponible en <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animation.html> Sociedad de Microbiología. Disponible en <http://www.microbelibrary.org>
- DNA varios aspectos. Disponible en <http://www.dnaftb.org/dnaftb/>
- Historia de las ciencias biomédicas. Disponible en <http://profiles.nlm.nih.gov/>
- Ingeniería Genética. Disponible en <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Genetica2/contenido4.htm>
- Laboratorios y prácticas. Disponible en <http://biowww.net>
- Museo nacional de la salud, EU. Disponible en <http://www.accessexcellence.org/>
- Página de Biomodel para el aprendizaje de bioquímica y biología molecular. Español. Disponible en <http://biomodel.uah.es/>
- Recursos de aprendizaje para bioquímica. Disponible en http://www.facmed.unam.mx/marco/index.php?dir_ver=87
- Unión internacional de Bioquímica y Biología Molecular. Página de revistas y animaciones. Disponible en <http://www.iubmb.org/index.php?id=6>
- Univers Dakota. Animaciones varias biología. Disponible en <http://vcell.ndsu.nodak.edu/animations/>
- Universidad de Alberta, Recursos de aprendizaje. Disponible en <http://www.biosciencednet.org/portal/>

Para la operación del programa

- Guzmán, P. L. (2006). *La transversalidad en el currículo nacional*. Ministerio de Educación. Unidad de Apoyo a la Transversalidad. España, 2003.
- Perrenoud, Philippe. *Diez nuevas competencias para enseñar*. Biblioteca de aula. Editorial Graó. 2007.
- SEP (2004). Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica. México.
- SEP (2008). Acuerdo secretarial 442 por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. México.
- SEP (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. México.
- SEP (2009). Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. México.
- SEP (2012). Acuerdo número 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico. México.
- SEP(2012) ACUERDO número 656 de la SEP, por el que se reforma y adiciona el Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, y se adiciona el diverso número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del bachillerato general. Publicado en el DOF el 20 de noviembre de 2012.
- Tobón Sergio, Pimienta Julio y García Fraile Juan, *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. PEARSON Ediciones. México 2010.
- Tobón, Sergio. *Formación Basada en Competencias. ECOE Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ediciones, 2ª Edición. Colombia 208, pp. 266.
- Toledo, María Eugenia y Sosa, Peinado Eurídice. *Reflexiones imprescindibles*. México, 2004

Para el fomento a la lectura

- Evaluar Para Aprender: Cuatro Ventanas Hacia La Enseñanza. Disponible en: <http://www.nave.ufc.br/artigo-alejandra.pdf>
- Lectura de Química IPN. Libro de apoyo didáctico al curso de Química I para los CECyT del IPN. Disponible en: <http://azul.bnct.ipn.mx/Libros/polilibros/poli7/quimica.pdf>
- Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. José Antonio Acevedo Díaz. Disponible en: <http://www.redalyc.org/>
- Vinculación con la investigación. <http://quimica.ugto.mx/revista/7/index.html>
- Fierro, Julieta / Tonda, Juan: El libro de las cochinadas. México, editorial ADN, 2006.
- Garritz. Libro de Química una Ciencia. Disponible en: http://garritz.com/andoni_garritz_ruiz/documentos/00-Garritz.pdf
- Círculos de lectura. Disponible en: <http://piezasdeaocho.blogspot.com/2007/02/proyecto-crculo-de-lectura-premiado-en.html>
- Basura electrónica. Disponible en: <http://daiaming.blogspot.com/2010/04/basura-electronica.html>
- La separación de la basura. <http://escuelaford31grupocuartoa.blogspot.com/2009/05/mas-cuentos-ecologicos.html>
- Basura electrónica: toxicidad e injusticia planetaria. Disponible en: http://ecosofia.org/2006/07/basura_electronica_reciclaje_justicia.html
- Sustancias tóxicas en el hogar. Disponible en: http://nmhomeofmyown.org/espanol/mantenimiento/mantenimiento_pdf/SustanciasPeligrosas.pdf
- Sustancias peligrosas en el hogar. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsare/e/sustpeli/sustpeli.pdf>
- Productos químicos de uso en el hogar. Disponible en: <http://www.arpsura.com/cistema/articulos/355/>
- El Átomo de Carbono. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/139/hm/sec_5.htm
- ¡Qué sabrosa la cerveza! Disponible en: <http://plinios.tripod.com/cerveza.htm>
- Alimentación y nutrición. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/5759b.pdf>
- Una buena alimentación. Disponible en: http://www.itesm.mx/dae/documentos/publicaciones/folleto_LQDSAD_buena_alimentacion.pdf