

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades
Programas de Estudio
Área de Ciencias Experimentales
Química I—II
Primera edición: 2016.
© Derechos reservados

Impreso en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

Índice

Presentación	5
Relación de Química I y Química II con otras asignaturas	7
Enfoque de la materia	8
Contribución de las asignaturas de Química I y Química II al perfil del egresado	10
Propósitos generales de la materia	12
Evaluación de los aprendizajes	13
Química I:	
Diagrama Unidad 1. Agua, sustancia indispensable para la vida	15
Unidad 1. Agua, sustancia indispensable para la vida	17
Referencias	24
Diagrama Unidad 2. Oxígeno, sustancia activa del aire	27
Unidad 2. Oxígeno, sustancia activa del aire	29
Referencias	34
Química II:	
Diagrama Unidad 1. Suelo, fuente de nutrientes para las plantas	37
Unidad 1. Suelo, fuente de nutrientes para las plantas	39
Referencias	42
Diagrama Unidad 2. Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud	45
Unidad 2. Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud	47
Referencias	54

Presentación

La Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades es un bachillerato que pertenece a la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual se caracteriza por ser un bachillerato propedéutico y de cultura básica que atiende a la formación intelectual, ética y social de sus egresados a partir de la integración de conocimientos fundamentales, habilidades y valores que apoyen la construcción de aprendizajes durante toda la vida.

El Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), otorga al estudiante el papel de actor principal del proceso educativo y al docente el de mediador de dicho proceso; su organización académica por áreas del conocimiento, permiten al estudiante adquirir una visión humanística y científica del mundo que le rodea.¹

Dentro del Plan de Estudios del CCH, la materia de Química pertenece al Área de Ciencias Experimentales y comprende cuatro asignaturas, dos de carácter básico obligatorio, Química I y Química II y dos optativas de carácter propedéutico, Química III y Química IV, las cuales contribuyen 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 apariencia 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 – tecnología – naturaleza.”*²

Los Programas de Química del Colegio de Ciencias y Humanidades plantean los contenidos disciplinarios a partir de contextos cotidianos para el estudiante. El programa de Química I está integrado por dos unidades: “Agua, sustancia indispensable para la vida” y “Oxígeno, sustancia activa del aire”, aborda conceptos esenciales de la disciplina, como el de sustancia y mezcla, la relación composición-estructura-propiedades en el agua y enfatiza el uso responsable de este recurso hídrico. En la unidad II, se presta atención a la

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

² “Área de Ciencias Experimentales” en *Plan de Estudios Actualizado*, op. cit., pág. 52.

importancia de la química en la caracterización de sustancias a partir de sus propiedades, las reacciones de oxidación de metales y no metales y las que se efectúan para obtener energía (quema de combustibles); resaltando efectos al medio ambiente, como la lluvia ácida y el cambio climático. En el programa de Química II los temas que dan contexto son: “Suelo, fuente de nutrientes para las plantas,” y “Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud”, en la primera unidad se estudian las propiedades de las sales, como parte de los compuestos inorgánicos del suelo, su nomenclatura, los procesos de óxido-reducción y ácido-base en la obtención de sales, enfatizando el cuidado del suelo como un recurso indispensable para la producción de alimentos. En la unidad II se retoman algunos principios fundamentales de la química entre los que destaca la relación estructura-función de las biomoléculas y los medicamentos, la importancia de una buena alimentación y el uso responsable de los medicamentos. En ambos programas de química, se promueve el trabajo individual, cooperativo y colaborativo, así como la indagación documental y experimental.

Al inicio de cada unidad se presenta un esquema que muestra relaciones entre los conceptos básicos de la disciplina y los niveles o escalas, con las cuales se abordan, con la finalidad de facilitar la interpretación de los fenómenos químicos desde los aspectos fenomenológicos (macroscópicos); la explicación de estos fenómenos a través de teorías y modelos (nivel nanoscópico) y, la forma de representar estos fenómenos desde el propio lenguaje de la disciplina (símbolos, estructuras y fórmulas). De esta forma, se presentan los hechos y fenómenos observados en el laboratorio o en el entorno real (escala macroscópica), cuya comprensión requiere de las teorías y modelos que explican lo que ocurre en el nivel atómico o molecular (escala submicroscópica o nanoscópica) y la útil representación simbólica de los fenómenos químicos. La explicitación de esos cambios de escala o ámbito de trabajo de conceptos y fenómenos (macroscópico-nanoscópico-simbólico) es sustantiva para la comprensión de la química.

Cada unidad tiene especificados los propósitos de la misma y está estructurada por tres columnas: una que refiere los *aprendizajes a promover* en los estudiantes y el nivel de consolidación en un momento

específico del curso, conforme a la propuesta de niveles cognitivos³ que se detalla en el apartado de Evaluación y que procura aclarar el grado de dificultad de cada aprendizaje. Dichos aprendizajes pretenden tener un carácter integrador: de esta manera se consideran los aprendizajes conceptuales, los procedimientos involucrados y las actitudes deseadas. Una segunda columna titulada *temática* que muestra los contenidos directamente implicados en el desarrollo de los aprendizajes destacando, las aportaciones disciplinarias que se requieren para ello, y de ser necesaria la interpretación de los aspectos pertinentes del contexto, para vincular de manera significativa los aprendizajes con los contenidos. La tercera columna presenta, a modo de actividades sugeridas, las *estrategias* que pueden llevarse a cabo para estructurar el trabajo del aula, desde la perspectiva de la intervención docente. Cuando se ha considerado conveniente se han propuesto recursos TIC y algunas propuestas de evaluación de las actividades de aprendizaje.

Es conveniente recordar que los propósitos, aprendizajes y temática conforman el cuerpo del programa indicativo y son prescriptivos. No así lo correspondiente a las estrategias, cuyo uso es totalmente opcional.

Respecto a estas últimas, se sugiere a los docentes consideren atender a tres momentos de la enseñanza aprendizaje, el diagnóstico de las ideas previas de los alumnos, el desarrollo y reconstrucción de los esquemas conceptuales y el cierre con la aplicación de lo aprendido. El profesor, considerando los aprendizajes a promover, los antecedentes de sus alumnos, los materiales y apoyos disponibles, diseñará las estrategias o secuencias didácticas más pertinentes al logro de los aprendizajes, como son las preguntas generadoras, la modelización, el estudio de casos, o algunas de sus variantes como son el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), o el Predecir, Observar, Explicar (POE).

³ “Evaluación Rubro 4” en *Programas de estudio para las asignaturas Química I y Química II (primero y segundo semestres)*, S/A.

Relación de Química I y Química II con otras asignaturas

La química está relacionada con muchos campos del saber humano. Química I y Química II son asignaturas de carácter obligatorio y constituyen el primer contacto para los alumnos del bachillerato con la disciplina y con el Área de Ciencias Experimentales; en ellas se concibe a la ciencia y sus métodos como procesos dinámicos e integrados con un carácter histórico y social, concepciones compartidas por todas las asignaturas del Área, que le permiten adquirir las bases iniciales de una formación científica que se integre a una cultura básica como resultado de la adquisición de los aprendizajes promovidos por todas las disciplinas que incidirán en su formación media superior, toda vez, que existen relaciones verticales entre las materias del Área de Ciencias Experimentales, así como relaciones horizontales con las diferentes disciplinas de otras áreas del Plan de Estudios. Además de la formación complementaria que le brindan los Departamentos de Idiomas, de Computación, de Educación Física y Opciones Técnicas.

En los cursos de Química I y Química II se les proporcionan a los alumnos conocimientos básicos, habilidades, actitudes y valores para acceder a los cursos de Química III y Química IV que se llevan de manera opcional en quinto y sexto se-

mestres del bachillerato. Una relación importante se establece con Biología I y Biología II, que se imparten en el tercer y cuarto semestres, al proporcionar las bases para entender la estructura y función de las biomoléculas y los procesos químicos relacionados con los seres vivos, además, comprender las acciones de deterioro y conservación de la naturaleza. Asimismo a la materia de Física I y Física II, que también se cursa en el tercer y cuarto semestres, le aporta antecedentes al trabajar sobre las propiedades de la materia y su cuantificación. Con Talleres de Lectura y Redacción e Iniciación a la Investigación Documental, se comparten la comunicación oral y escrita, la comprensión de lectura y algunos procedimientos como la argumentación y la búsqueda y procesamiento de información en fuentes documentales. De forma menos directa, pero no menos importante, tiene relaciones con materias del Área Histórico-Social al establecer los fundamentos para entender la composición química del planeta y valorar los efectos de la explotación de los recursos naturales y sus consecuencias en fenómenos históricos como el imperialismo. Tiene relación con las asignaturas de diseño gráfico y diseño ambiental en cuanto a que, la Química, desde tiempos antiguos, ha formado parte de expresiones artísticas al contribuir en el desarrollo de pigmentos, colorantes, materiales y herramientas que los artistas utilizan en sus creaciones. Por otro lado, los químicos también son igual de creativos que los artistas al diseñar molé-

Enfoque de la materia

culas a la medida con funciones específicas.

La Química al ser una Ciencia Experimental, propicia el dominio de métodos y procedimientos, así como el desarrollo de habilidades de pensamiento, destrezas y actitudes propias del quehacer científico que repercuten en la imagen que el estudiante construye sobre lo que es la ciencia. Las actividades de laboratorio, en este sentido, trascienden la noción de prácticas como medio de comprobación de los modelos y las teorías vistos en clase, y se conciben como actividades que permiten al estudiante obtener información, plantear preguntas, resolver problemas e idear métodos. El experimento pretende conducir a los alumnos a elaborar explicaciones sobre los fenómenos cotidianos y orientarlos en la toma de decisiones fundamentadas.

La química como disciplina científica es una labor de avances y retrocesos, limitada, pero perfectible, que se basa en la evidencia para interpretar y reconstruir la realidad, pero que también recurre a la imaginación y a la inventiva propias del espíritu humano. Desde esta perspectiva el tratamiento de los temas en las asignaturas busca reflejar estas características de la ciencia, con el fin de que los estudiantes la asuman como cercana y propia, adoptando la perspectiva científica como una forma de conocer, con sus alcances y limitaciones, y conciban a la ciencia como una actividad humana,

creativa y transformadora tanto del mundo natural como del mundo social; que contribuye al desarrollo de tecnologías para mejorar la calidad de vida y al manejo adecuado de los recursos naturales, sin dejar de reconocer que el manejo inadecuado de sus procesos y productos tiene repercusiones que afectan no sólo a los individuos o a poblaciones específicas, sino que las afectaciones son globales, por lo que la necesidad de estar informados científicamente también implica la responsabilidad de participar en los temas de la ciencia que tienen impacto en la sociedad, de manera que se consiga la alfabetización “tecnocientífica” que demanda el mundo contemporáneo.

Los programas que se presentan reconocen la vigencia y vigor del modelo del Colegio, pues sus principios pedagógicos coinciden con propuestas más recientes⁴ encaminadas 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. Dichos principios, resumidos en forma concreta en *aprender a aprender*, *aprender a hacer* y *aprender a ser*, siguen orientando el quehacer educativo del Colegio; y reconociendo que cada vez la importancia del principio *aprender a convivir*, cubren los aspectos en

⁴ Jacques Delors (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional para la Educación en el Siglo XXI, Santillana.

que se apoya el *proceso de aprender a lo largo de la vida*, indispensable en esta era del conocimiento. Así, el enfoque de los programas de Química se orienta a la consolidación de estos paradigmas pedagógicos:

Aprender a aprender. En los programas de Química I y Química II se pone en primer término al estudiante como constructor de sus conocimientos, al proponer contextos de aprendizaje de materiales y fenómenos de su cotidianidad, de manera que la recreación de conocimientos existentes, les lleven a construir nuevos, bajo la guía del profesor y la interacción con sus pares. Se plantea el ejercicio de la atención, la memoria y la reflexión sobre conocimientos básicos de química que le permitirán comprender con mayor profundidad éstos y otros temas de la ciencia.

Para propiciar aún más, la concreción en el aula de este paradigma, se presentan los contenidos en un orden que va de lo concreto o fenomenológico a lo abstracto -modelos, teorías-, con el uso progresivo de la simbología propia de la química, retornando a lo macroscópico, en un ir y venir no necesariamente lineal. Los contenidos disciplinares también están organizados de lo simple a lo complejo, considerando la evolución de los modelos y sus rangos de validez, lo que contribuye a la formación científica del alumno y le proporciona una base para desarrollar el pensamiento crítico.

Aprender a hacer. En el desarrollo de los programas de química, se traduce en el impulso de procedimientos de trabajo, tanto individuales como cooperativos y colaborativos, que permitan a los alumnos apropiarse de estrategias de aprendizaje y a elaborar las suyas para analizar, sintetizar, inducir, deducir y exponer información obtenida de fuentes experimentales y documentales, además de su propia experiencia.

Por otra parte, también, es necesario contribuir a la adquisición de estrategias en la búsqueda de información, tanto en fuentes documentales como en medios electrónicos porque la consulta de textos básicos de la disciplina y, en algunos casos, textos complementarios, revistas y materiales de la web, supone saber leer, esto es, entender cabalmente lo que se lee. Para ello, en el desarrollo de los cursos se debe supervisar la comprensión de lo que se consulta y proveer al alumno de recursos para que lo haga con eficiencia. En las estrategias sugeridas de los programas de Química I y II se propone utilizar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas de apoyo al aprendizaje y se reconoce su uso como habilidad relevante para el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos del siglo XXI. Cabe mencionar que las estrategias propuestas son sugeridas a modo de ideas iniciales, las cuales cada profesor procurará enriquecer,

con el fin de lograr los aprendizajes establecidos a lo largo de los programas.

Aprender a ser. Los programas de Química I y II apoyan, a través de la experimentación y el análisis de resultados y relaciones causales, la autonomía creciente del alumno, la toma de decisiones, la reflexión acerca de las relaciones existentes entre la ciencia, la naturaleza, la tecnología y la sociedad, que conllevan un desarrollo del pensamiento crítico y la asunción de la responsabilidad en el uso y cuidado de los recursos naturales. Asimismo, promueven valores como libertad, respeto, responsabilidad, tolerancia, justicia, honestidad y solidaridad, a través de las formas de trabajo en el aula-laboratorio, al experimentar, argumentar y debatir. En conjunto, los programas propician la valoración del conocimiento científico, de las aportaciones de la química al mejoramiento de la calidad de vida, de los recursos naturales como el agua, el aire y el suelo y de la importancia y responsabilidad del propio ser humano en esos contextos.

Al plantearse una enseñanza y un aprendizaje de la química, abordados desde el punto de vista de un ambiente colaborativo, donde cada individuo aporta su conocimiento, tanto a su equipo de trabajo como al grupo, se construye un saber de todos y para todos, y se fomentan actitudes críticas y responsables que rebasan lo individual para convertirse en una identidad ante los demás, lo cual orienta a un ejercicio de la libertad con responsabilidad, que cotidianamente se observa, contrasta y es congruente con las exigencias actuales del proceso de aprendizaje y concretar así en el aula el principio de aprender a convivir.

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

Para precisar los principios de *aprender a aprender*, *aprender a hacer*, *aprender a ser* y *aprender a convivir*, se propone que el profesor (a), en su papel de guía y facilitador, organice el proceso de aprendizaje a través de la observación de lo cotidiano, para generar situaciones problema de interés para el estudiante, 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 concretas a sus intereses académicos y sociales. En síntesis, el papel del docente consiste en dotar al estudiante de las herramientas y estrategias, para llevar a cabo las actividades de aprendizaje y poner en juego simultáneamente los tres principios pedagógicos.

Contribución de las Asignaturas de Química I y Química II al perfil del egresado

El perfil del egresado del Colegio aspira a la consolidación de la personalidad de los estudiantes de este modelo de bachillerato, promoviendo la formación de ciudadanos críticos, transformadores de su realidad, capaces de acceder a información de fuentes confiables e interpretar mensajes de diferentes tipos en diferentes contextos para intervenir en la sociedad comunicando sus pensamientos de manera congruente en formatos oral y escrito. Esto sólo es posible con la participación de todas las asignaturas del Plan de Estudios, pero también, promoviendo en cada una de ellas aprendizajes que consoliden este modelo

de egresado. Tomando en cuenta lo anterior, se han identificado algunos de estos aprendizajes generales; algunos vinculados al perfil del egresado, y otros a la formación científica en particular, además algunas actitudes y valores que conviene promover y, que son comunes a las otras áreas del conocimiento que conforman el Plan de Estudios del Colegio, con la intención de que se consoliden al término del curso y a lo largo del bachillerato. En el siguiente cuadro se agrupan algunos ejemplos de ellos, cabe mencionar que estos aprendizajes no están vinculados de manera horizontal.

Aprendizajes generales a promover en el estudiante	Aprendizajes sobre la ciencia y sus métodos	Actitudes y valores a promover en el estudiante
La comunicación oral y escrita en diferentes formatos y contextos.	Planear y realizar investigaciones documentales y experimentales.	La curiosidad, el deseo de aprender y la toma de decisiones informadas.
La búsqueda de información y el uso de fuentes confiables.	Plantear problemas e hipótesis.	La creatividad y la búsqueda de interpretaciones diferentes.
El cuidado y la preservación de la salud y del medio ambiente.	Interpretar datos, comparar, discriminar, cuestionar y tomar decisiones.	La responsabilidad y el disenso respetuoso ante ideas contrarias a la propia.
La elaboración de preguntas y el diseño de propuestas para responderlas.	Identificar la diferencia entre las evidencias (hechos) y las inferencias (explicaciones teóricas) y argumentar con base en evidencias.	La autonomía y la autorregulación.
La participación en asuntos socio-científicos	Distinguir entre hechos y creencias.	El trabajo colaborativo, la perseverancia y la honestidad.
	Construir o utilizar modelos dentro de las explicaciones sobre fenómenos cotidianos.	La disciplina tanto intelectual como personal.

Asimismo, los alumnos que egresan de Química I y Química II van a adquirir como aprendizajes los conceptos básicos de la química, los procedimientos y las habilidades propias de esta disciplina para la investigación y búsqueda de información en fuentes experimentales, como son el análisis y la síntesis químicos, y los métodos que se emplean para la construcción de sus conocimientos, lo cual les permitirá comprender fenómenos y procesos de la naturaleza que ocurren en su entorno, las relaciones entre la ciencia química, la tecnología, la naturaleza y la sociedad, de manera que pueda desarrollar estrategias propias de aprendizaje y de resolución de situaciones problemáticas, así como asumir posturas informadas, conscientes y comprometidas con el desarrollo de productos químicos y sus efectos en los ambientes natural y social.

Por la importancia que tienen para el conocimiento de los fenómenos químicos, en las unidades se enfatiza el aprendizaje de los conceptos de: *sustancia, elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia –átomo-ion-molécula–*. Los conceptos disciplinarios son tratados en forma repetida con diferente profundidad y amplitud, a lo largo de ambos semestres, para consolidar el aprendizaje de la química.

Contenidos temáticos Química I

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	Agua, sustancia indispensable para la vida.	35
2	Oxígeno, sustancia activa del aire.	45

Contenidos temáticos Química II

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	Suelo, fuente de nutrientes para las plantas.	30
2	Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud.	50

Propósitos generales de la materia

La química en el mundo contemporáneo, además de su importancia como objeto de conocimiento, es valorada por sus aportaciones al mejoramiento de la calidad de vida de los humanos y al manejo sostenible de los recursos naturales. Sin embargo, también se tiene la otra cara de la moneda, en la cual se percibe a la química, como una ciencia que produce materiales que contaminan el ambiente, dañan la salud e impactan nocivamente los ciclos de la naturaleza; por lo que, una tarea esencial de los cursos será incidir en la adecuada valoración de las aportaciones de la química y los efectos del manejo que se hace de esos conocimientos; además de promover la incorporación de conocimientos fundamentales y métodos propios de esta ciencia experimental a la cultura básica del estudiante.

Con base en lo anterior, se proponen los siguientes propósitos generales:

- Promover la idea de ciencia como una actividad profundamente humana, creativa, socialmente responsable, orientada a elaborar modelos para explicar la realidad, con límites a su validez y por lo tanto, en constante evolución.
- Promover la valoración del conocimiento químico y las tecnologías respectivas en relación con la calidad de vida, sus efectos en el medio ambiente natural y social.
- Promover la comprensión de las características que hacen a la química una disciplina científica peculiar, destacando por una parte, la posibilidad de esta ciencia de sintetizar moléculas a medida, y por otra, que el estudio de las propiedades y transformaciones de las sustancias, requiere el tránsito de la escala macroscópica a la submicroscópica (nanoscópica) y la comprensión de los conceptos básicos, a saber, sustancia, elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia –átomo, ion y molécula –.
- Aplicar los conceptos básicos de la asignatura de Química para favorecer explicaciones fundamentadas de las propiedades de las sustancias y de los procesos que ocurren en el entorno cotidiano, en particular aquellos relacionados con los contextos considerados en los programas de Química I y Química II.
- Propiciar el desarrollo del pensamiento científico y la comprensión de los métodos de esta ciencia, que incluye dos procedimientos privilegiados, el análisis y la síntesis químicos, a través del desarrollo de habilidades y destrezas

relativas a la observación, cuantificación e interpretación de fenómenos químicos, como son el reconocimiento de regularidades y cambios en los fenómenos estudiados, el registro sistemático de datos, la construcción de preguntas, la elaboración de hipótesis, el uso de modelos y teorías para explicar el comportamiento de la materia, identificando sus límites de

aplicación y la necesidad de modificarlos a la luz de nuevos hechos, y la comunicación de las ideas y resultados en torno a las investigaciones realizadas, considerando las limitaciones o rangos de validez de sus conclusiones.

Evaluación de los aprendizajes

La evaluación es entendida como un proceso sistemático y continuo, mediante el cual se determina el grado en que los objetivos del curso se están logrando, además de que permite tomar decisiones sobre cuándo y cómo hacer intervenciones para orientar a los alumnos en sus aprendizajes. Una adecuada evaluación también debe promover en los estudiantes una autoevaluación y por ende, el desarrollo de la metacognición, que propicia que logre la autorregulación de su aprendizaje.

Si bien la evaluación es un proceso que se vincula finalmente con un valor numérico que se asienta en actas como calificación, se debe ser cuidadoso con ésta y no basarla únicamente en exámenes tradicionales que no aportan una idea clara sobre lo que el alumno sabe o sabe hacer con el conocimiento.

Una evaluación adecuada usa preguntas contextualizadas que impliquen los conceptos básicos con un enfoque teórico y práctico acorde con los aprendizajes de los Programas de Estudio; valo-

ra la capacidad de preguntar y de argumentar, la comprensión lectora y la actitud crítica y no sólo los conocimientos, sino también los procedimientos y las habilidades.

Se sugiere considerar la evaluación continua y permanente con momentos específicos para:

- a) diagnosticar antecedentes académicos (conocimientos, habilidades, procedimientos) e ideas previas de los alumnos, como punto de partida para diseñar las estrategias de enseñanza;
- b) reconocer avances en el desarrollo de procesos y logros en la consecución de los propósitos y aprendizajes (evaluación formativa) y
- c) recoger evidencias de lo aprendido, su síntesis e integración, y de la transferencia de éste a otros contextos (evaluación sumativa).

Dentro de este marco metodológico, las técnicas de observación y desempeño como: lista de cotejo, rúbrica, escala de rango, V de Göwin, mapas conceptuales, mapas mentales, resolución de pro-

blemas, pregunta y debate, talleres de ciencia, proyectos para dar respuesta a situaciones problema, entre otras, han tenido aceptación entre una buena parte de la comunidad docente del CCH y su dominio es necesario para la adecuada evaluación de los trabajos de los alumnos y, por lo tanto, para un mejor ejercicio docente.

El tener presente la complejidad de los procesos mentales, que el estudiante desarrolla durante las actividades de aprendizaje, permite además de orientar el diseño de los instrumentos y estrategias adecuadas para evaluar los aprendizajes de acuerdo con su grado de complejidad, comprender las dificultades que algunos aprendizajes presentan para su enseñanza y aprendizaje.

Los siguientes niveles cognitivos que se sugiere tomar en cuenta en los programas de Química I y Química II corresponden a una clasificación manejable, sencilla y pertinente:

Nivel 1. Habilidades memorísticas. El alumno demuestra su capacidad para recordar hechos, conceptos, procedimientos, al evocar, repetir e identificar.

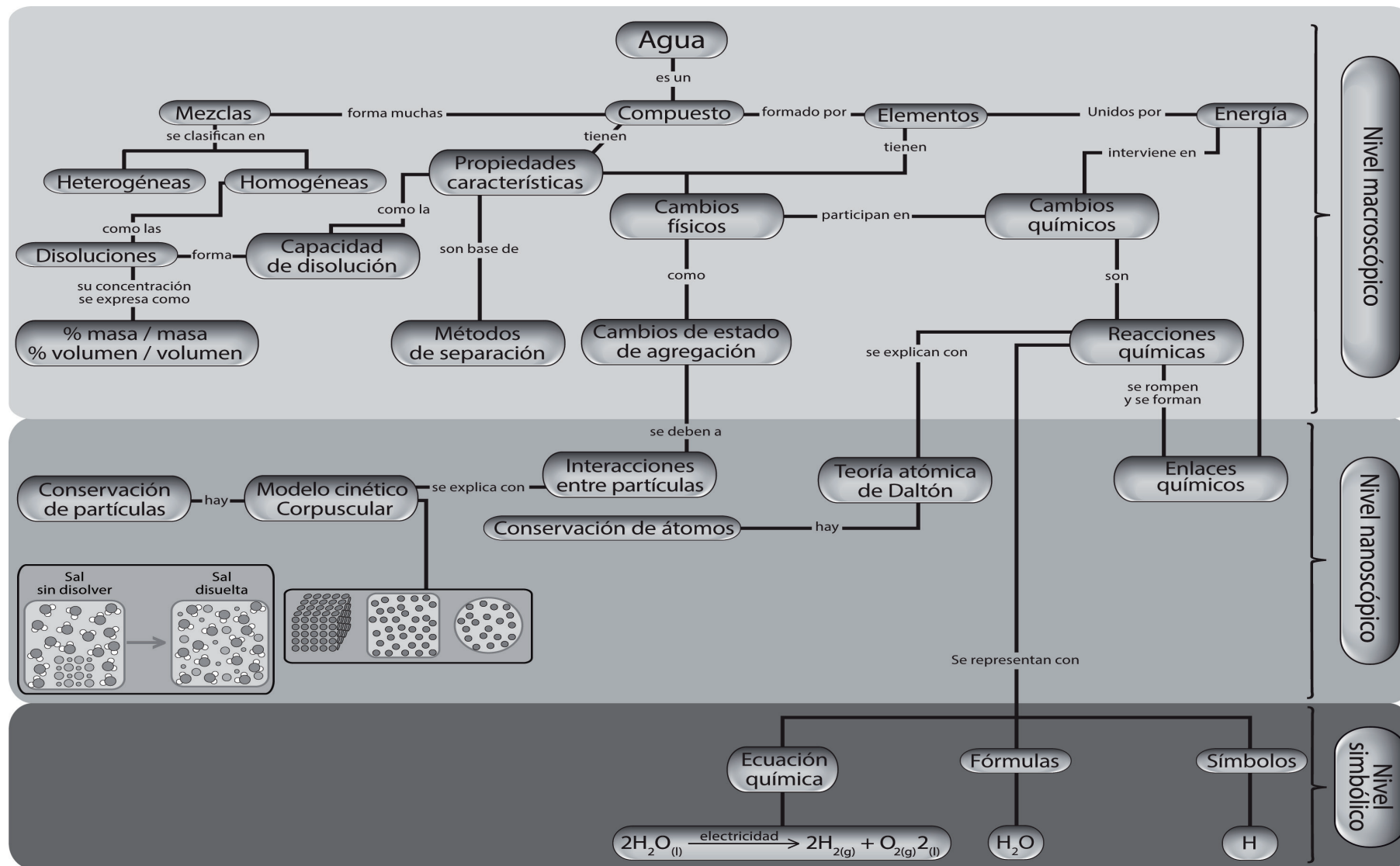
Nivel 2. Habilidades de comprensión, elaboración de conceptos y organización del conocimiento específico. El alumno muestra capacidad para comprender los contenidos y elaborar conceptos; caracterizar, expresar funciones, hacer deducciones, inferencias, generalizaciones, discriminaciones, predecir tendencias, explicar, transferir a otras situaciones parecidas, traducir en lenguajes simbólicos y en el lenguaje usado por los alumnos cotidianamente; elaborar y organizar conceptos y, 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 y analiza críticamente.

Con el propósito de establecer el nivel de aprendizaje de los temas incluidos en las unidades, después de cada aprendizaje se indica un número que corresponde al nivel de aprendizaje a lograr al final de la unidad.

QUÍMICA I

Diagrama de conceptos y niveles de representación para la Unidad 1:
 Agua, sustancia indispensable para la vida



QUÍMICA I:

Unidad 1. Agua, sustancia indispensable para la vida

<p>Propósito general: Al finalizar la unidad, el alumno: Comprenderá las propiedades físicas y químicas del agua que la hacen un compuesto indispensable para la vida, relacionará esas propiedades con su estructura y composición, con los modelos que las explican, para valorar su uso y asumir una actitud responsable y crítica frente al potencial agotamiento del agua disponible, a través del trabajo individual, cooperativo y colaborativo de indagación experimental y documental.</p> <p>Propósitos específicos: Al finalizar la unidad, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprenderá los conceptos de elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia, a través del estudio de las propiedades del agua, para explicar la importancia del agua en la naturaleza y entender en un primer acercamiento las transformaciones químicas con base en el modelo atómico de Dalton. • Comprenderá la naturaleza corpuscular de la materia, al interpretar algunas propiedades del agua para entender cómo se establecen las relaciones entre las observaciones en el ámbito macroscópico y un modelo que las explique. • Comprenderá la importancia de la energía involucrada en los cambios químicos al observar y reproducir fenómenos en el laboratorio, para concluir acerca de las relaciones entre propiedades, estructura y composición del agua. • Adquirirá fundamentos para desarrollar una actitud crítica y responsable sobre del agua y los problemas ambientales y sociales que conlleva el uso inadecuado de este recurso a través del trabajo colaborativo. 	Tiempo: 35 horas
--	---------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Propiedades generales del agua y naturaleza corpuscular de la materia:	El docente:
1. Identifica usos del agua en la vida cotidiana y en la naturaleza, al reflexionar acerca de su importancia. (N1)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Usos del agua en la naturaleza y por los humanos Educación ambiental y para la salud: <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el sostenimiento de la vida y la conservación de la salud 	Promueve los aprendizajes de los alumnos con el diseño de estrategias o secuencias didácticas pertinentes, como son las preguntas generadoras, la modelización, el estudio de casos, la problematización o cualquier variante de éstas. <ul style="list-style-type: none"> • Da a conocer a los alumnos el programa del curso, las formas de trabajo y evaluación y propicia la generación del ambiente académico en el grupo, conforme al Modelo Educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades. • Solicita un mapa mental sobre “Agua” para detectar ideas previas. • Plantea una situación de aprendizaje con preguntas y actividades sobre la importancia del agua y sus usos. (A1)
2. Observa el agua en sus tres estados de agregación y los cambios entre estos al modificar la temperatura, con orden y responsabilidad, para comprender la naturaleza corpuscular de la materia. (N2)	Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Estados de agregación • Cambios de estado de agregación • Difusión • Naturaleza corpuscular de la materia 	<ul style="list-style-type: none"> • Promueve la observación y la descripción en el aula-laboratorio de los tres estados de agregación del agua y de cómo cambia uno a otro, en grupos cooperativos. (A2) • Promueve la observación del fenómeno de difusión de un colorante en agua a diferentes temperaturas. (A2)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
3. Relaciona la observación del fenómeno de difusión de un líquido en agua, con la existencia de partículas en movimiento en la materia. (N3)	Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Observación en relación con las inferencias del modelo. • Los modelos en ciencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta el análisis de las observaciones auxiliándose de diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales o digitales para concluir sobre la estructura corpuscular de la materia, el efecto de cambios de la temperatura en la rapidez de movimiento de las partículas y en la distancia entre éstas. (A3) • Establece la generalización de este modelo para cualquier material y sustancia, dejando claro a los alumnos cómo se hace esto, de manera que ellos puedan realizar el procedimiento después de manera independiente. (A3) • Solicita la construcción de modelos con esferas para los tres estados de agregación del agua, sin distinguir los elementos que entran en la constitución de la molécula ni su forma y sin considerar su comportamiento anómalo, lo cual se hará más adelante. Se hará hincapié en la variación de las distancias intermoleculares al cambiar la velocidad del movimiento. (A4) • Promueve la reflexión sobre la importancia de los modelos en el estudio de la química, en particular su poder descriptivo y explicativo en el ámbito nanoscópico. (A4) Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Distinguir en representaciones gráficas (con círculos) de modelos de partículas los tres estados físicos (de agregación) de una sustancia. Usar una rúbrica para coevaluación y autoevaluación con énfasis en distancias entre partículas en cada estado de agregación para los modelos tridimensionales. Resolución de exámenes sobre propiedades generales, características, relaciones entre movimiento de las partículas y cambios de estado de agregación, identificación de representaciones gráficas de estados de agregación.
4. Reconoce la importancia del uso de modelos en el estudio de la química al hacer uso de ellos al representar con esferas (corpúsculos) los diferentes estados de agregación del agua. (N2)		
El alumno:	La capacidad disolvente del agua y las mezclas:	El docente: 10 horas
5. Reconoce con experimentos la capacidad disolvente del agua, con la formulación de las hipótesis correspondientes, la aplicación de su capacidad de análisis, síntesis, comunicación oral y escrita al trabajar en grupos cooperativos. (N3)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad disolvente o de disolución del agua. • Concepto. • Condiciones para considerar a un material como compuesto. Mezcla: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta el diseño de un experimento, por grupos cooperativos, para comparar la capacidad disolvente del agua con la de otros disolventes y con diversos solutos y promueve la expresión oral y escrita en el grupo al analizar las diferentes propuestas. (A5) • Supervisa y apoya la realización del experimento. (A5) • Orienta el análisis de resultados para subrayar la excepcional capacidad disolvente del agua (disuelve solutos iónicos y solutos con enlaces covalentes pero con pequeño tamaño de molécula y grupos funcionales que promuevan la existencia de dipolos (la sacarosa, por ejemplo) o la ionización como los ácidos carboxílicos) y relacionarla con su facilidad para contaminarse (formar mezclas). Precisa la definición de capacidad disolvente. (A5)
6. Reconoce la abundancia de las mezclas en el entorno cotidiano al observar diferentes materiales y la presencia del agua en gran cantidad de mezclas. (N1)	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación en homogéneas y heterogéneas. • Disoluciones acuosas, caso especial de mezclas homogéneas. 	

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>7. Clasifica a las mezclas en heterogéneas y homogéneas e incluye dentro de éstas últimas a las disoluciones. (N1)</p> <p>8. Reconoce la importancia de la proporción del soluto y el disolvente dentro de disoluciones utilizadas en la vida cotidiana al expresar su concentración en porcentaje en masa y porcentaje en volumen. (N2)</p>	<p>Expresión de concentración de disoluciones en porcentaje en masa (masa de soluto en 100 gramos de disolución) y en porcentaje en volumen (volumen de soluto en 100 mililitros de disolución).</p> <p>Técnicas de separación y su fundamento.</p> <p>Condiciones para que un material se considere mezcla.</p> <p>Estructura de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Naturaleza cinética corpuscular de la materia. <p>Educación ambiental y para la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> Causas de la contaminación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicita las definiciones de mezcla, disolución, disolvente y soluto como actividad de búsqueda documental fuera del aula-laboratorio. (A6) Cuestiona sobre la presencia de las mezclas en la vida diaria y orienta la reflexión hacia establecer la importancia de las mezclas y que son más comunes que los compuestos y los elementos en lo cotidiano y en la naturaleza. (A6) Clasifica las mezclas en homogéneas y heterogéneas. Remite al caso particular de las disoluciones acuosas. (A7) Cuestiona sobre la conveniencia y limitaciones de usar sólo las expresiones cotidianas para la concentración y explica cómo calcular las concentraciones en porcentaje de masa de soluto en masa de disolución y en porcentaje en volumen de soluto en volumen de disolución. (A8) Orienta la resolución de ejercicios de cálculos de concentraciones a manera de ejemplo y después por los alumnos de forma independiente. (A8) <p>Recurso web: Ejercicios sobre disoluciones http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/quimical/disoluciones</p> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> La evaluación de los informes experimentales puede realizarse con una rúbrica o una lista de cotejo, o bien si se prefiere, aprovechar para introducir el uso de la V de Gowin en el diseño y evaluación de las actividades experimentales. La revisión de la resolución de ejercicios de cálculo de la concentración o preparación de disoluciones acuosas, y revisar la resolución de cuestionarios (exámenes escritos) sobre los conceptos y definiciones abordados.
<p>9. Aplica el fundamento teórico de diferentes técnicas de separación de mezclas al purificar muestras de agua contaminada con sólidos solubles e insolubles, desarrollando habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes documentales confiables. (N2)</p>		<ul style="list-style-type: none"> Retoma el hecho de la abundancia de las mezclas y plantea la necesidad de la separación de los componentes de una mezcla para el estudio de sus constituyentes en cuanto a sus propiedades y composición. (A9) Solicita un cuadro resumen de las técnicas de separación y la propiedad física en que se basan. (A9) Propone una lectura sobre purificación del agua, por ejemplo, en una cápsula espacial y la construcción de un diagrama de flujo con el proceso descrito, en grupos cooperativos. (A9) Propone una actividad experimental en la que se apliquen técnicas de separación como: filtración, evaporación y destilación, para obtener “agua limpia” de una mezcla heterogénea de agua sucia. Una muestra problema puede ser: agua usada en el trapeado de pisos, con algunos contaminantes adicionales como arena, suelo, aceite vegetal y sólidos suspendidos, en la cual sea posible utilizar diferentes métodos de separación para obtener agua tratada, pero no potable. (A9)
<p>10. Explica las diferencias entre mezcla y compuesto a nivel macroscópico, con énfasis en las propiedades características, mediante la búsqueda de información y</p>		<ul style="list-style-type: none"> Plantea preguntas generadoras para orientar sobre la importancia de diferenciar las mezclas de los compuestos y los elementos. (A10)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>el análisis de semejanzas y diferencias entre las definiciones. (N2)</p> <p>11. Representa con dibujos las partículas o corpúsculos que constituyen un compuesto, un elemento y una mezcla. (N2)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Solicita las definiciones de mezcla, compuesto y elemento. Propone la construcción de un organizador gráfico con las diferencias presentes en el ámbito macroscópico como son las proporciones en que se encuentran (fija o variable) y la conservación o no de propiedades características. Posteriormente, se llevarán estas diferencias a la composición con base en el modelo atómico de Dalton. (A10) • Pregunta sobre las propiedades que conocen de las sustancias y materiales. Expone las diferencias entre propiedades generales y propiedades características con ejemplos, para reforzar la definición de compuesto y elemento. (A10) • Solicita la elaboración de representaciones gráficas (con círculos) de algunas sustancias (compuestos o elementos) y de mezclas de éstos, de manera que se apoye posteriormente la comprensión de la reacción química. (A11) • Propone la resolución de cuestionamientos en los cuales apliquen los conceptos de mezcla, compuesto y técnicas de separación de mezclas. (A11) <p>Recurso WEB: técnicas de separación de mezclas en, por ejemplo, http://fisica-yquimicaenflash.es/eso/3eso/materia/materia02.html</p> <p>Purificación de agua para astronautas en por ejemplo: http://www.hidritec.com/hidritec/el-agua-de-los-astronautas</p> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del diagrama de flujo hecho a partir de la lectura; rúbrica para informe de trabajo experimental. Cuestionario o examen con problemas que involucren las técnicas de separación de mezclas y las propiedades, en las cuales se basan, además los conceptos de mezcla, disolución, compuesto y sus principales diferencias.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	El agua como compuesto:	El docente: 15 horas
12. Demuestra que el agua es un compuesto al realizar su descomposición y su síntesis en el laboratorio, lo que posibilita ejercitar las habilidades relativas al trabajo experimental, planteamiento de hipótesis, manejo de equipo, comunicación oral y escrita, fomentando el orden y respeto durante las actividades. (N3)	<p>Reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacción de descomposición del agua y su clasificación como endergónica. • Reacción de síntesis del agua y su clasificación como exotérmica. • Energía de activación. • Representación por medio de símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas. <p>Enlace:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía implicada en las reacciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta y propicia la realización de la electrólisis (descomposición) de agua a través de preguntas, por ejemplo, ¿Cómo saber si el agua es un compuesto o un elemento? ¿Cómo podrías separar los componentes del agua? ¿Qué le sucederá al agua si se le aplica energía eléctrica? (A12) • Orienta el análisis de la electrólisis a evidenciar la aplicación de energía para descomponer las moléculas del agua y con ello tener un primer acercamiento al concepto de enlace (Reacción endergónica). (A12) • Retoma de la experiencia de descomposición del agua, el asunto de la energía involucrada en los cambios químicos, con el planteamiento de hipótesis en la realización de síntesis del agua (reacción exotérmica). (A12) • Propone la realización de la síntesis de agua, preguntando por ejemplo: ¿Cómo se puede formar agua? ¿Qué sucederá si mezclamos hidrógeno y oxígeno? ¿Qué ocurrirá con la energía al formarse el agua? (A12) y (A13) • Subraya la necesidad de aplicación de energía para iniciar la reacción química a pesar de ser exotérmica. (A13)
13. Relaciona el concepto de enlace con la energía involucrada en las reacciones de descomposición y síntesis del agua e identifica el papel de la energía de activación. (N3)	<p>Estructura de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo atómico Dalton. Definiciones de elemento. Compuesto, átomo, molécula. 	<p>Recurso web, por ejemplo, electrólisis del agua, en <http://www.objetos.unam.mx/quimica/electrolisis/index.html> síntesis del agua, en <http://www.deciencias.net/proyectos/Tiger/paginas/Synthesis.html></p>
14. Comprende el modelo Atómico de Dalton, al desarrollar habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes confiables. (N1)	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Proust. • Modelo atómico de Bohr. <p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de hipótesis con relación al agua como compuesto, y su puesta a prueba. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propicia la reflexión acerca de cómo se unen los elementos. • Solicita la elaboración fuera de clase de un resumen de los cuatro aspectos centrales de la teoría atómica de Dalton y la de proporciones fijas de Proust, para orientar la interpretación de la descomposición y síntesis del agua. (A14) y (A15)
15. Aplica el modelo atómico de Dalton para representar moléculas de agua, de hidrógeno y de oxígeno y explicar las reacciones químicas de descomposición y de síntesis del agua y la conservación de la materia, a nivel nanoscópico. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> • Límites del modelo atómico de Dalton 	<ul style="list-style-type: none"> • Propone, que en grupos colaborativos, se analicen los enunciados de Dalton sobre los átomos y las limitaciones de sus teorías debidas al contexto científico, técnico, social del momento de la enunciación, así como resaltar su utilidad para explicar ¿cómo se unen los átomos? (proporciones fijas y proporciones múltiples). (A14) • Solicita la representación de ambas reacciones conforme al modelo de Dalton (con esferas), en grupos cooperativos. (A15)
16. Comprende el modelo atómico de Bohr para ampliar los conceptos de compuesto y molécula. (N2)		<ul style="list-style-type: none"> • Solicita un resumen o algún organizador gráfico, del modelo atómico de Bohr y representaciones de los elementos representativos conforme a este. (A16) • Solicita la elaboración de maquetas de las moléculas de oxígeno, hidrógeno y agua con base en el modelo de Bohr. (A17) • Subraya en las representaciones de maqueta la importancia de incluir varias partículas (moléculas o átomos) y hacerlo de acuerdo a la ley de conservación de la materia. (A17)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
17. Representa con maquetas, las moléculas de agua, hidrógeno y oxígeno al elaborar modelos con base en la teoría atómica de Bohr. (N2)		<ul style="list-style-type: none"> Propone la representación simbólica de las reacciones estudiadas con atención a explicar el significado de los símbolos y signos que se usan en las ecuaciones químicas. (A18) Recursos web: El tamaño de los átomos en: < http://w3.cnice.mec.es/eos/MaterialesEducativos/mem2000/materia/web/act1.htm >
18. Representa con símbolos y fórmulas a elementos y compuestos al escribir las ecuaciones de las reacciones de descomposición y de síntesis del agua. (N2)		Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> Propone el uso de la V de Gowin para la planeación y el informe experimental, como una forma de reforzar las correlaciones entre teorías, modelos, conceptos y las observaciones y mediciones en las actividades experimentales. Aplica cuestionarios sobre las dos reacciones químicas estudiadas y los cambios de energía. Realiza una rúbrica o una lista de cotejo a la representación de reacciones químicas con partículas; cuestionario sobre los conceptos, leyes, modelo y teorías estudiados; promueve la evaluación por pares, con una guía de observación o lista de cotejo, de las maquetas realizadas.
El alumno:	La relación de la estructura del agua y sus funciones en la naturaleza:	El docente: 5 horas
19. Comprende la influencia de las atracciones entre moléculas en el comportamiento anómalo del agua, al comparar las propiedades del agua con la de otras sustancias similares. (N2)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> Propiedades características. Relación entre propiedades, estructura y composición. Interacciones intermoleculares (puentes de hidrógeno). 	<ul style="list-style-type: none"> Plantea preguntas para promover el análisis de la excepcionalidad del valor numérico de propiedades del agua como T_{cb}, T_p, densidad y calor específico, comparándolos con los de compuestos similares (H_2S, H_2Se, H_2Te). (A19) Propone la observación de la acción de cargas electrostáticas, la observación de la desviación de un chorro de agua con flujo laminar uniforme por efecto de una barra cargada electrostáticamente, y orienta las conclusiones hacia la naturaleza eléctrica de la materia. (A19)
20. Señala las principales funciones del agua en los organismos y en el clima, a partir de lo cual plantea un problema y lo resuelve usando el proceso de indagación documental y refuerza sus actitudes de curiosidad, creatividad y autorregulación. (N3)	Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> Naturaleza eléctrica de la materia. Educación ambiental y para la salud: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de disolución del agua y contaminación. Usos y funciones del agua (naturaleza y humanidad). Ciclo del agua. Implicaciones de la escasez de agua en el Valle de México. 	<ul style="list-style-type: none"> Promueve el análisis de las estructuras formadas con los modelos de moléculas para considerar las interacciones moleculares como consecuencia de la composición y que éstas (las interacciones) son responsables de las propiedades anómalas del agua. (A19) Propone la constitución de equipos que asuman, un proyecto de investigación sobre la relación entre alguna de las propiedades del agua y sus funciones en la naturaleza, o que escojan una función del agua en la naturaleza y expliquen qué propiedad del agua posibilita esa función. Ese proyecto lo trabajarán a lo largo de una semana como grupo colaborativo y posteriormente lo expondrán en 10 minutos, para tener una puesta en común y reforzamiento de lo estudiado.
21. Demuestra una actitud crítica sobre la utilización del agua y la valora como un recurso indispensable para la vida de manera fundamentada. (N3)	Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de regularidades. Búsqueda de información confiable 	<ul style="list-style-type: none"> Orienta la búsqueda de información, aportando criterios para que las fuentes sean confiables y actuales. (A20) Recurso web, como Agua y disoluciones, en < http://www.ehu.es/biomoleculas/agua/tema3.htm >

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
	<p>para sostener posiciones (argumentación) con conocimientos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propone la webquest ¿El agua se está acabando? Indagación documental de realización fuera de clase, serviría como cierre y síntesis de la unidad y requiere el trabajo colaborativo del equipo. Se realizaría de preferencia con apoyo en la web, con preguntas orientadoras como: ¿qué pasaría si no existiese el ciclo del agua? ¿qué podemos hacer para disminuir la contaminación del agua?, ¿cómo se produce el agua potable? ¿cuánta agua dulce hay en el mundo o en el país?, para fundamentar la respuesta a la pregunta clave, con una presentación en ppt de 10 minutos. (A21) <p>Recursos web, como: Ciclo del agua con detalles de potabilización y depuración en <http://ciencias-naturales.es/CICLOAGUA.swf> El Agua en nuestro planeta, en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/102/html/sec_5.html> El agua en México en: http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T El agua en la Ciudad de México <http://www.revistaciencias.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=203%3Ael-agua-en-la-ciudad-de-mexico&catid=43&Itemid=48></p> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para las presentaciones orales. Rúbrica para el trabajo de investigación (escrito). Rúbrica para la <i>Webquest</i> con énfasis en la respuesta a la pregunta central.

Referencias

Para profesores

- Brown, T. E. Hill, James C., (2011). *“Student’s Guide for Chemistry: The Central Science”*. USA: Prentice Hall.
- Burns, R. A. (2012). *Fundamentos de Química*. México: Pearson, Prentice Hall.
- Chang, R. (2010). *Química*. México: McGraw-Hill.
- Dingrando, L. Gregg, K. y Hainen, N. (2002). *Química. Materia y Cambio*, McGraw Hill. España.
- Ebbing, D. D. (2010). *Química General*. México: McGraw Hill.
- Hill, J. C. (2008). *Chemistry: The Central Science: Student’s Guide*. USA: Prentice Hall.
- Kotz, J. C. Treichel, P. y Weaver, G. (2006). *Química y reactividad química*, Australia/México: Thomson Brooks.
- Navarro, F. L. Montagutt, P., B., Carrillo, M. Ch. Nieto, E. C. González, R. M. Sansón, C. O. Lira, S. (2011). *Enseñanza eperimental en microescala en el bachillerato. Química I*. (en CD). CCH Sur, México: UNAM.
- Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G. (2011). *Química General*, España: Prentice Hall.
- Phillips, J. Strozak, V. Wistrom, C. (2008). *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: Mc Graw Hill.
- Umland, J. B. y Bellama, J. M. (2004), *Química General*. México: Internacional Thomson Editores.
- CCH (2015). Portal Académico del CCH en <<http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/quimical/disoluciones>>. Última revisión 28 de enero de 2015.
- Chamizo, J. A. (2010). Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales, México. UNAM, en <<http://www.joseantoniochamizo.com/4-Educacion/libros.html>> Última revisión 26 abril 2013.
- CNA (2012) Atlas digital del agua. Última revisión 29 de enero de 2015, en <<http://www.conagua.gob.mx/atlas/>>. Bibliotecas digitales de la UNAM; <www.unamenlinea.unam.mx>
- Eduteka, Portal educativo en Colombia de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, en <<http://www.eduteka.org>>. Última revisión 28 de enero de 2015
- Gil, D., B., Martínez, J., T., S., C., Valdés, P., Vilches, A. (2005). *¿Cómo promover el Interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 Años*. Andros Impresores. Chile, en <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139003S.pdf>> Última revisión 11 abril 2013.
- Instituto de Tecnologías Educativas (ite) (S/F) del Ministerio de Educación de España, en <http://ntic.educacion.es/v5/web/profesores/bachillerato/fisica_y_quimica/>, última visita 27 de enero de 2015
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en Química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica, en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (3), 240-254, en <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/130/pdf_32>. Última visita 28 de enero de 2015
- Rúbricas, software en <<http://rubistar.4teachers.org>>.
- WikiDidáTICa. Repositorio de prácticas educativas. Ministerio de Educación de España, en <http://recursostic.educacion.es/apls/informacion_didactica/1441>. Última visita 28 de enero de 2015.

Para alumnos

- Burns, R. A. (2012). *Fundamentos de química*. México: Pearson, Prentice Hall.
- Dickson, T. R. *Química. Enfoque ecológico* (1989) México: Limusa.
- Dingrando, L. Gregg, K. y Hainen, N. (2002). *Química. Materia y Cambio*, España: McGraw Hill.
- Ebbing, D. D. (2010). *Química General*. McGraw Hill. México.
- Garritz, A. y Gasque, A. Martínez, L. A. (2005). *Química Universitaria*. México: Pearson Prentice Hall.
- Hill, J. W.; Kolb, D. K., (1999). *Química para el nuevo milenio*. México: Prentice Hall.
- Moore, J. Kotz, J. Joeste, M. (2000). *El mundo de la química: conceptos y aplicaciones*. México: Addison Wesley Longman.
- Mosqueira, S. (2006). *Introducción a la química y el ambiente*. México: Publicaciones Cultural.
- Ordoñez, J. y Pérez, N. (2011). *El mundo y la química*. España: Lunweg. Bibliotecas digitales de la UNAM; www.unamenlinea.unam.mx
- CNA (2012) Atlas digital del agua. Última revisión 29 de enero de 2015, en <http://www.conagua.gob.mx/atlas/>. Bibliotecas digitales de la UNAM; www.unamenlinea.unam.mx
- El agua, en <http://www.aula21.net/nutricion/agua.htm>. Última revisión 29 de enero de 2015
- Portal Académico del CCH en <http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/quimical/disoluciones> Última revisión 28 de enero de 2015.

Unidad 2. Oxígeno, sustancia activa del aire

Propósito general:

Al finalizar la unidad, el alumno:

Comprenderá la importancia de la química al caracterizar a las sustancias a través del reconocimiento de patrones, para clasificar a los elementos como metales y no metales mediante sus reacciones con el oxígeno; relacionará algunas propiedades físicas y químicas de las sustancias con su estructura a nivel nanoscópico, por medio del modelo de enlace, para identificar y asumir conductas de responsabilidad en el uso de la energía y cuidado al medio ambiente frente a fenómenos como la lluvia ácida y el cambio climático, a través del trabajo individual, cooperativo y colaborativo, de indagación experimental y documental.

Propósitos específicos:

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Comprenderá los conceptos de elemento, compuesto, mezcla, reacción química, enlace y estructura de la materia, por medio del estudio de la composición de la atmósfera y las reacciones del oxígeno con diferentes elementos, para explicar algunos fenómenos como la lluvia ácida y el cambio climático.
- Comprenderá el papel de las transformaciones químicas y sus representaciones para explicar la formación de compuestos y sus propiedades, y caracterizarlas de acuerdo con los óxidos y sus reacciones con el agua, mediante la observación y reproducción de fenómenos en el laboratorio, para entender cómo se establecen las relaciones entre lo visto en el ámbito macroscópico y un modelo que las explique.
- Aplicará los modelos necesarios para explicar la formación de compuestos y la unión de átomos mediante enlaces químicos.
- Identificará la variación de la energía involucrada en los cambios químicos, mediante el estudio de las reacciones de combustión y la importancia de un uso racional de la energía para preservar el ambiente.

Tiempo:
45 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Componentes del aire y algunas de sus propiedades:	El docente: 10 Horas
1. Caracteriza al aire como una mezcla al identificar experimentalmente que contiene más de una sustancia, trabajando de manera ordenada y respetuosa. (N2)	Mezcla: • Aplicación del concepto de mezcla.	• Propone estudiar experimentalmente el comportamiento del oxígeno, del dióxido de carbono y del nitrógeno frente a una fuente de ignición. (A1)
2. Identifica experimentalmente al oxígeno como el componente activo del aire, y explica su importancia para la generación de energía en las reacciones de combustión de hidrocarburos y el mantenimiento de la vida. (N3)	Elemento: • N ₂ y O ₂ , propiedades características. • O ₂ y O ₃ como ejemplos de alótropos. Comparación de la reactividad del ozono con el oxígeno. • C, ciclo del carbono. Reacción química: • Energía en las reacciones químicas: fotosíntesis y combustión. • Representación de las reacciones químicas mediante ecuaciones químicas.	• Plantea con base en sus observaciones identificar la presencia de estos gases en el aire y en otros materiales que tengan gases (aliento, bebidas gasificadas, aire). (A1) y (A2) • Explica la diferencia entre las observaciones de las actividades y la inferencia que resulta de asociar las mismas con sustancias específicas, por ejemplo, al relacionar el color blanco del carbonato de calcio con la reacción del CO ₂ y el hidróxido de calcio. (A2)
3. Reconoce la importancia de la ciencia y el uso de argumentos basados en evidencias para discutir y resolver problemas de importancia económica, social y ambiental, al estudiar el debate en torno del efecto de invernadero y el cambio climático. (N2)	• Importancia de la combustión en la generación de energía. • Representación de las energías de activación y de reacción. Compuesto: • Hidrocarburos (cadenas de hasta ocho carbonos) saturados e insaturados. • Nomenclatura. • Óxidos de carbono, propiedades e importancia. Educación ambiental y para la salud: • Efecto invernadero y cambio climático. • Acidificación de los océanos. Estructura de la materia: • Concepto de molécula. • Moléculas en elementos y compuestos. Formación científica: • Observación: diferencia entre evidencia e inferencia.	• Muestra diagramas donde se represente el carácter energético de una reacción como endotérmica o exotérmica y el papel de la energía de activación. (A2) • Presenta las diferencias físicas y químicas y los usos del ozono y promueve la formulación de explicaciones sobre el impacto en los seres vivos del ozono estratosférico y su comparación con el troposférico. (A2) • Presenta estructuras de hidrocarburos así como sus nombres de manera que se establezca una distinción en saturados e insaturados y explica la importancia de las reacciones de combustión en la obtención de energía. (A2) • Organiza una discusión en la que los estudiantes presenten los resultados de sus actividades para concluir cuál de los componentes del aire es más activo químicamente. (A2) • Plantea y organiza mediante trabajo por proyectos actividades en las que apoyados en la investigación documental, o por construcción de prototipos y diseño de actividades prácticas propongan respuestas a interrogantes como: ¿qué pasaría en una atmósfera más rica en oxígeno?, ¿qué impacto tiene el CO ₂ en la atmósfera, en los seres vivos y en la formación de minerales?, ¿cómo se pueden clasificar desde el punto de vista energético las reacciones de oxidación y de fotosíntesis?, ¿de qué manera se obtiene la energía para propulsar vehículos y producir electricidad? y ¿cómo influye el CO ₂ en el océano? (A3) y (A13) Evaluación: • Identifica el avance en los productos a través de reportes parciales, promueve la coevaluación enfatizando las aportaciones individuales en el trabajo colectivo mediante comentarios cortos o rúbricas. • Identifica usando encuestas o inventarios realizados por los alumnos, actitudes y conductas con impacto en el ambiente para promover conductas ambientalmente responsables; por ejemplo: en el uso de los medios electrónicos como la televisión, el teléfono celular, etcétera.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
		<ul style="list-style-type: none"> Identifica con cuestionarios la comprensión de los temas estudiados. Con una rúbrica evalúa un video en el que presenten de manera breve un comentario sustentado en los resultados de sus actividades de laboratorio sobre los principales componentes del aire y su importancia.
El alumno:	Compuestos del oxígeno y clasificación de los elementos:	El docente: 20 Horas
4. Clasifica a los elementos como metales y no metales con base en sus propiedades y ubica su distribución como tendencia en la tabla periódica al analizar diferentes propuestas de clasificación. (N1)	Elemento: <ul style="list-style-type: none"> Propiedades de metales y no metales. Carácter metálico / no metálico por el estado físico de sus óxidos. Ubicación en la tabla periódica. Distribución de los elementos (grupos 1-2 y 13 a 17, antes familia A). Variación del carácter metálico y propiedades periódicas (energía de ionización y electronegatividad) en la tabla periódica. Masa atómica. Símbolo. Ubicación en la tabla periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicita que propongan una forma de distinguir si un elemento es metálico o no metálico considerando algunas propiedades características. Para ello, propone una investigación sobre las propiedades representativas de los metales y los no metales y, con base en esa investigación diseñar un experimento para clasificar muestras de elementos como metales o no metales. (A4) Organiza las propuestas de los estudiantes para plantear un método experimental para clasificar muestras de elementos. (A4) Explica cómo se organizan los elementos con base en sus propiedades, utilizando la historia de la organización de los mismos, presenta los ejemplos de organización de Newlands y Döbereiner, para hacer notar las limitaciones de sus propuestas como ejemplos de lo que sucede en el desarrollo de las clasificaciones y por analogía, en las teorías científicas. (A4) y (A5) Auxilia a los estudiantes para identificar la información que está contenida en la tabla periódica, por ejemplo: masa atómica, número de oxidación, número atómico, etcétera. Mediante ejercicios promueve el uso de la tabla periódica para caracterizar elementos y compuestos por su masa atómica, masa fórmula y masa molecular. (A5) Con base en la organización de la tabla periódica moderna, presenta a los estudiantes las propiedades como energía de ionización y electronegatividad para explicar las propiedades de los metales y no metales y la abundancia de los primeros. (A5) Realiza una experiencia de cátedra en la que muestra la reactividad de Fe, Na, K, y Mg con agua para relacionar la actividad química de éstos y su posición en la tabla periódica. (A5) Solicita que identifiquen las posiciones en las que se ubican preferentemente los metales y los no metales en la tabla periódica para obtener información de los mismos, y propone ejercicios para predecir propiedades de los elementos. (A5) Propone a los estudiantes actividades prácticas para sintetizar óxidos de metales y no metales y les pide que describan sus características (por ejemplo estado de agregación del elemento y del óxido). (A5)
5. Emplea la tabla periódica como un instrumento para obtener información de los elementos y predecir comportamientos. (N3)	Reacción química: <ul style="list-style-type: none"> Formación de hidróxidos e hidrácidos. Origen de la lluvia ácida. Representación de las reacciones estudiadas con ecuaciones químicas. 	
6. Comprende el potencial de los seres humanos para modificar su ambiente al obtener y caracterizar óxidos metálicos y no metálicos mediante su reacción con agua y la identificación del carácter ácido o básico de los productos. (N3)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> Propiedades de óxidos metálicos y no metálicos. Propiedades de ácidos y bases. Fórmulas de óxidos, hidróxidos y oxiácidos. Nomenclatura de Stock para óxidos e hidróxidos y tradicional para oxiácidos. Teoría de Arrhenius de ácidos y bases. Ácidos y bases derivados de los óxidos producidos y sus usos domésticos. 	
7. Utiliza la simbología química para escribir ecuaciones que representen la transformación de sustancias, y la nomenclatura Stock para nombrar y escribir fórmulas de óxidos e hidróxidos, y la tradicional para oxiácidos. (N3)		
8. Reconoce algunos patrones y tendencias de las propiedades de los elementos químicos en la organización de la tabla periódica. (N2)		

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
	<p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones de las clasificaciones científicas. • Importancia de la creatividad en la interpretación de evidencias para la construcción de teorías científicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les proporciona los medios para caracterizar los productos de la reacción de los óxidos con el agua por medio de indicadores ácido – base, potenciómetro o tiras reactivas de pH. (A6) • Propicia la reflexión acerca de los efectos de estos compuestos en la vida diaria y la disposición inadecuada de los mismos en su entorno. (A6) • Solicita la representación de las reacciones efectuadas mediante ecuaciones químicas. (A7) • Explica a los estudiantes las reglas de nomenclatura Stock y cómo usarlas para la construcción / interpretación de fórmulas de óxidos, e hidróxidos, y la nomenclatura tradicional para nombrar oxiácidos. (A7) • Presenta las construcciones de Mendeleev y Meyer, como ejemplos de la interpretación de datos y creatividad en la construcción de teorías científicas. Presenta la tabla periódica moderna, y orienta a los estudiantes para reconocer algunos patrones en la organización de la misma (fórmulas de los óxidos y el incremento en la masa atómica). (A8) <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante guías para el registro de fuentes identifica cuáles son los recursos más utilizados por los estudiantes en sus búsquedas de información de manera que usen fuentes adecuadas usando criterios como la existencia de un autor, la vigencia de sitios web y guiándolos a fuentes primarias. • Mediante el uso de portafolios permite a los estudiantes elegir las muestras más representativas de sus productos, anexando una opinión de cuáles de ellos son más valiosos y por qué lo consideran así. Para confirmar el dominio de los estudiantes promueve <i>rallys</i>, concursos de nomenclatura, etcétera. • Registra y evalúa el desarrollo de las actividades experimentales con la V heurística. • Aplica cuestionarios para identificar el grado de comprensión y apropiación de los contenidos en función de los aprendizajes.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Enlace químico. Clasificación y propiedades relacionadas:	El docente: 15 Horas
9. Representa con base en modelos de Dalton y estructuras de Lewis las reacciones de síntesis de óxidos y escribe las ecuaciones balanceadas de las mismas. (N3)	Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Comparación del modelo atómico de Dalton y de estructuras de Lewis. • Relación entre el grupo en la tabla periódica y los electrones de la capa de valencia para los elementos representativos. • Concepto de núcleo y electrones de la capa de valencia. • Regla del octeto y sus limitaciones. Reacción química: <ul style="list-style-type: none"> • Representación de la síntesis de óxidos con base en el modelo de Dalton y estructuras de Lewis. • Ajuste de ecuaciones químicas por inspección. Enlace: <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza eléctrica de la materia. • Concepto de enlace covalente (no polar/polar) e iónico. • Representación del enlace en moléculas y pares iónicos con estructuras de Lewis. • Estructuras covalentes e iónicas reticulares. • Concepto de electronegatividad de Pauling. • Predicción del enlace con el modelo de Pauling. Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias presentes en materiales de uso cotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta la representación de compuestos utilizando el modelo de Dalton y las estructuras de Lewis. (A9) • Explica la poca funcionalidad del modelo de Dalton para describir la formación de las uniones entre átomos y las ventajas del uso de las estructuras de Lewis para este fin. (A9) • Hace énfasis en la relación grupo de la tabla periódica /electrones de la capa de valencia para los elementos estudiados y los alienta a explicar nuevos ejemplos. (A10) • Con base en ejemplos de estructuras de Lewis para los elementos y compuestos estudiados, promueve que los estudiantes identifiquen la tendencia de los átomos a completar el octeto. (A10) • Evidencia las limitaciones de la regla del octeto para explicar algunas estructuras de compuestos como por ejemplo, los ácidos sulfúrico, fosfórico y el óxido de nitrógeno (II). (A10) • Propone el desarrollo de una investigación sobre el enlace químico que incluya el modelo de diferencia de electronegatividad y las propiedades relacionadas con el tipo de enlace dominante, para que con base en ella diseñen un experimento en el que se contraste el modelo de enlace contra los resultados experimentales de propiedades como solubilidad y conductividad eléctrica. (A10) • Propone que realicen una investigación documental para que describan las propiedades de las sustancias, considerando los modelos de enlace característicos (covalente no polar, covalente polar e iónico) y su relación con la diferencia de electronegatividad de los átomos que participan en el enlace. (A11) • Orienta para que relacionen las propiedades de las sustancias que participaron en las reacciones estudiadas con su tipo de enlace. (A12) • Solicita la predicción de las propiedades de algunas sustancias con fórmulas sencillas mediante el estudio de sus estructuras de Lewis y con base en modelo de enlace y su contrastación experimental. (A12) • Presenta la reacción de los óxidos no metálicos con el agua y su relación con la lluvia ácida. (A12) y (A13) • Organiza la presentación de los resultados y la presentación de informes de los proyectos encaminados al inicio de la Unidad. (A2, A13 y A14) • Los orienta a evaluar su huella ecológica e identificar que conductas tienen un mayor impacto ambiental, para proponer formas de mitigar el mismo.
10. Explica con base en las estructuras de Lewis la distribución de los electrones en los átomos y su relación con el grupo al que pertenecen los elementos estudiados y utiliza la regla del octeto como una forma simplificada de explicar la unión entre los átomos en las moléculas. (N3)		
11. Caracteriza a los enlaces entre dos átomos según el modelo de diferencia de electronegatividad. (N2)		
12. Predice algunas propiedades como solubilidad y conductividad eléctrica de compuestos desconocidos mediante el análisis de sus estructuras de Lewis con ayuda del modelo de enlace de Pauling. (N3)		
13. Relaciona mediante el trabajo experimental algunas propiedades de las sustancias y sus usos, con los modelos de enlace estudiados y muestra su responsabilidad ambiental al manejar y disponer adecuadamente los residuos obtenidos. (N2)		

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>14. Comunica adecuadamente por escrito y de forma oral sus conocimientos sobre los temas estudiados, al explicar cómo sus acciones cotidianas pueden repercutir en la modificación del ambiente y asume su responsabilidad en la conservación del mismo. (N3)</p>	<p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las teorías como formas de explicación. • Diferencias entre regularidades (leyes) y teorías (explicaciones). 	<p>Recurso web: pueden utilizar las herramientas de diversos sitios web, por ejemplo: http://www.tuhuellaecologica.org/ (A14)</p> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante la construcción de textos cortos y/o ensayos identificar como usan los estudiantes los conceptos en ejercicios específicos y explicaciones de fenómenos cotidianos, y permitirles la corrección de los mismos. • Mediante actividades prácticas pone a prueba los conocimientos de los estudiantes para predecir propiedades de sustancias, dadas sus estructuras y confirmar sus resultados o explicar las diferencias. • Propone la construcción de wikis o blogs donde se condensen los resultados de las investigaciones. • Con base en rúbricas evalúa los informes y las presentaciones de los proyectos y promueve la autoevaluación y la coevaluación.

Referencias

Para profesores

Castillejos, A. (2007). *Conocimientos Fundamentales de Química, vol 1 y II*. México: Pearson Educación.

Chang, R. (2010). *Química*. México: McGraw-Hill.

Kotz, J., Treichel Jr. P. y Harman, P. (2003). *Química y reacciones químicas*. Australia/México: Thomson Brooks.

Phillips, J. S., Strozac, V. S. y Wistrom, C. (2000). *Química. Conceptos y aplicaciones*. México: Mc Graw Hill Interamericana

Sosa, F. (2008). *Conceptos base de la Química. Libro de apoyo para el bachillerato*. México: UNAM/CCH.

Arrhenius, S. (1903) *Nobel Lecture: Development of the Theory of Electrolytic Dissociation*. *Nobelprize.org*. Última revisión 6 de enero de 2015, desde <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1903/arrhenius-lecture.html>

Arrhenius, S. (1896). *On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground*. Última revisión 10 de enero de 2015, desde <<http://web.lemoyne.edu/giunta/Arrhenius.html>>

Chemteam (2009). *Gilbert Newton Lewis and the Covalent Bond*. Última

revisión 19 de febrero de 2015, en <<http://www.chemteam.info/Bonding/Covalent-Bond-Lewis.html>>

Döbereiner, J. W. (1829). *An Attempt to Group Elementary Substances according to Their Analogies*. Última revisión 19 de enero de 2015, en <<http://web.lemoyne.edu/giunta/dobereiner.html>>

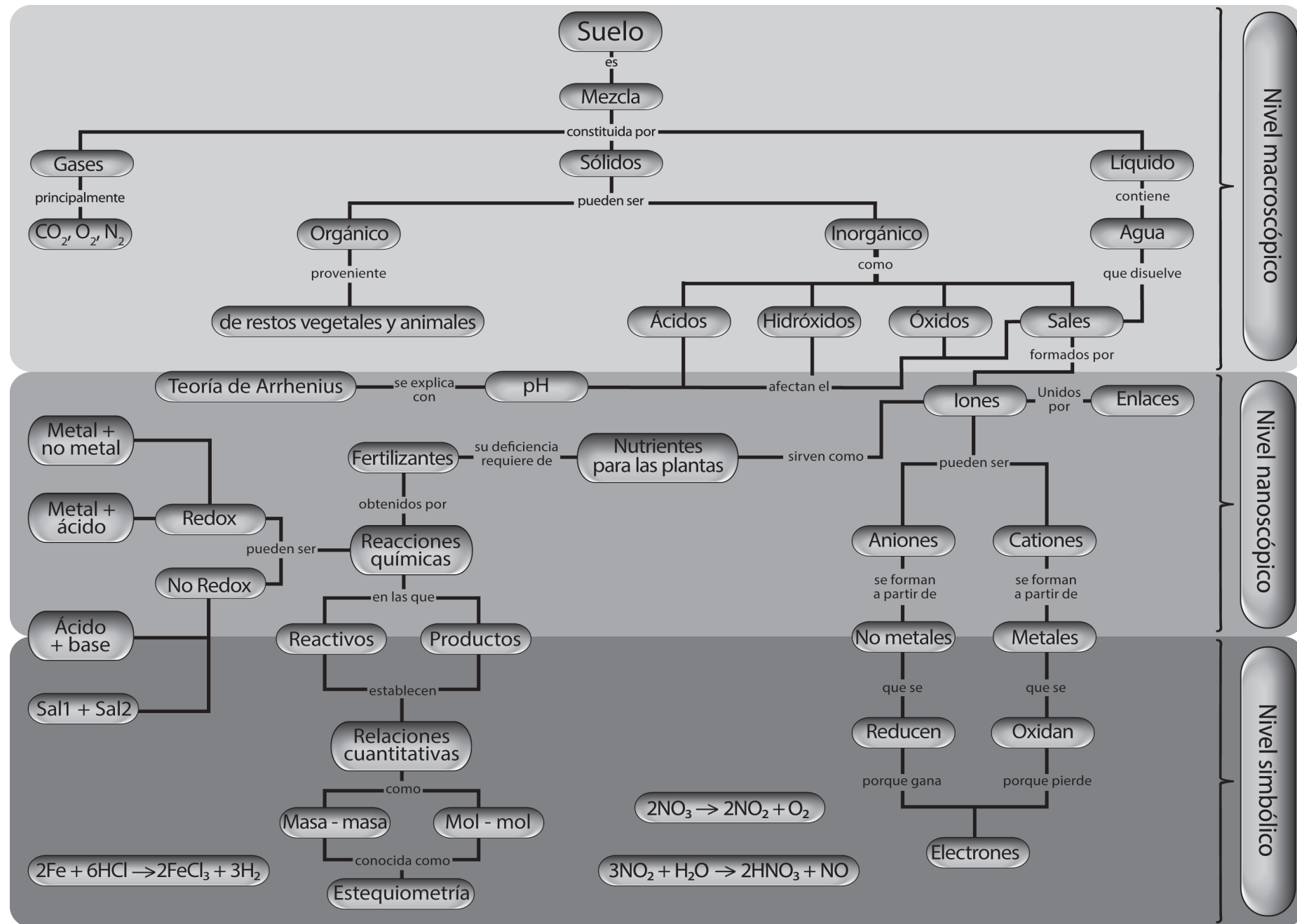
Newlands, J. A. R. (1863). *On Relations among the Equivalentes*. Última revisión 9 de enero de 2015, en <<http://web.lemoyne.edu/giunta/newlands.html>>

Pauling, L. (1932). *The nature of the chemical bond IV. The energy of single bonds and the relative electronegativity of atoms*. Última revision 19 de enero de 2015, en <<http://scarc.library.oregonstate.edu/coll/pauling/bond/papers/1932p.11.html>>

Para alumnos

- Ávila, J. y Genescá, J. (1995). *Mas allá de la herrumbre*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ávila, J. y Genescá, J. (1995) *Mas allá de la herrumbre II*. La lucha contra la corrosión. México: Fondo de Cultura Económica.
- Genescá, J. (1995) *Mas allá de la herrumbre III*. Corrosión y medio ambiente. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dingrando, L., Gregg, K. V., Hainen N. Y Wistrom C. (2005). *Química. Materia y Cambio*. Colombia: Mc Graw Hill Interamericana.
- Garritz, A. y Chamizo, J. A. (2001). *Tú y la química*. México: Pearson Educación.
- Garritz, A., Gasque, L. y Martínez, A. (2005). *Química Universitaria*, México: Pearson Education de México.
- Nahón, V. D. (2005) *Química I. La materia en la vida cotidiana*. Estado de México: Editorial Esfinge.
- Spencer, J. N., Bodner, G. M. y Rickard, L. H. (2000) *Química. Estructura y dinámica*. México: CECSA.
- Toledo C., M. (2011) *Química I para bachillerato*. México: Editorial Trillas.
- IFUNAM. (2009). Propuesta: Medir oxígeno en el aire. Última revisión 9 de mayo. En <<https://www.youtube.com/watch?v=FRTWYIDPUKM>>
- Lorenzo, J. M. R. (n. d.). Oxígeno. Última revisión 4 de Mayo 2015, en <<http://www.elergonomista.com/quimica/oxigeno.html>>

Diagrama de conceptos y niveles de representación de la Unidad 1. Suelo fuente de nutrientes para las plantas.



QUÍMICA II

Unidad 1. Suelo, fuente de nutrientes para las plantas

<p>Propósito general: Al finalizar la unidad, el alumno: Profundizará en la comprensión de los conceptos básicos de la química, al estudiar las propiedades, la identificación y la obtención de sales, para valorar al suelo como recurso natural en la producción de alimentos, la necesidad de su uso sostenible y la contribución de la química para identificar deficiencias mediante el análisis químico y proveer sustancias necesarias mediante la síntesis química.</p> <p>Propósitos específicos: Al finalizar la unidad, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprenderá las propiedades de las sales mediante el uso de los modelos de enlace iónico y de disociación. • Aplicará los procesos de análisis para la identificación de iones presentes en el suelo y el de síntesis para proveer los nutrientes que sean necesarios para las plantas. • Explicará los procesos de óxido-reducción y reacciones ácido-base, en los cuales aplicará la estequiometría para cuantificar reactivos y productos en las reacciones para la obtención de sales. • Valorará la importancia de la conservación del suelo como recurso natural, indispensable para la producción de alimentos al conocer problemas relacionados con el suelo. 	<p>Tiempo: 30 horas</p>
---	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	El suelo como mezcla:	El docente: 5 Horas
<p>1. Reconoce la importancia del suelo en la producción de alimentos y la necesidad de su conservación, al analizar críticamente información al respecto. (N2)</p> <p>2. Caracteriza al suelo como una mezcla de sólidos, líquidos y gases y clasifica a la parte sólida en compuestos orgánicos e inorgánicos, mediante la experimentación destacando la observación. (N3)</p>	<p>Mezcla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El suelo como una mezcla • Fases en el suelo <p>Compuesto: Características de los compuestos orgánicos e inorgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Da a conocer el programa del curso, las formas de trabajo y la evaluación y propicia el trabajo cooperativo. • Propone una discusión en equipo donde expresen sus opiniones e ideas, de cuáles son los usos del suelo, problemas ambientales sobre el suelo. (A1) • Se analiza la importancia y función del suelo como fuente de nutrientes para las plantas y su relación con la producción de alimentos. (A1) • Solicita trabajar a lo largo de la unidad un proyecto de investigación en equipo sobre temas como: <ul style="list-style-type: none"> - Agotamiento de suelos. Papel de los fertilizantes y abonos. - Problemas relacionados con la producción de alimentos y la explosión demográfica, nuevos enfoques. - Problemática en México de los suelos debido a la erosión y desertificación. - Empobrecimiento y disminución de suelos agrícolas en zonas urbanas y rurales y su relación con la contaminación. - Las aportaciones de la química para cultivar en zonas urbanas (hidroponía y otras técnicas). - Minimización del impacto de los vertederos de residuos sólidos, manejo integral de residuos.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
		<p>Para presentarlos al finalizar la unidad atendiendo al (A15).</p> <ul style="list-style-type: none"> Orienta una actividad experimental, utilizando diferentes muestras de suelo para: <ol style="list-style-type: none"> Observar los componentes sólidos, gases y líquido del suelo. Demostrar la presencia de compuestos orgánicos e inorgánicos, en la fase sólida. (A2) <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno realiza un reporte que se evalúa con una lista de cotejo con especial atención a las conclusiones.
El alumno:	Propiedades generales de las sales:	El docente: 10 horas
3. Distingue por sus propiedades a los compuestos orgánicos e inorgánicos, desarrollando habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes documentales confiables. (N1)	<p>Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Macro y micronutrientes. <p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clasificación de los compuestos inorgánicos en óxidos, ácidos, hidróxidos y sales. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicita una búsqueda de información documental o en bibliotecas digitales sobre las diferencias entre los compuestos orgánicos e inorgánicos, destacando los elementos que los componen, la combustión, y punto de fusión. (A3) Expone cuáles son los compuestos inorgánicos presentes en el suelo resaltando aquellos que aportan nutrientes a las plantas y solicita un organizador gráfico de manera cooperativa. (A4)
4. Clasifica los tipos de compuestos inorgánicos presentes en el suelo e identifica cuales proveen de nutrientes a las plantas. (N3)	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades de las sales (solubilidad, estado físico, formación de cristales y conductividad eléctrica). <p>Estructura de la materia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explica la formación de iones a partir de átomos neutros utilizando el modelo de Bohr y propone ejercicios. (A7) Promueve el análisis de las características de las sustancias inorgánicas del suelo, resaltando las propiedades de las sales como la solubilidad de algunas o la conductividad y las relaciona en función del enlace iónico y la teoría de la disociación iónica de Arrhenius, lo que permite la disposición de nutrientes en forma de iones por las plantas. (A5)
5. Comprende algunas propiedades de las sales y las relaciona con el tipo de enlace. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> Concepto de ion: anión y catión. (iones hidrógeno e hidróxido). Iones presentes comúnmente en el suelo (monoatómicos y poliatómicos). <p>Modelo atómico de Bohr.</p> <p>Enlace químico:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realiza una experiencia de cátedra sobre la conductividad de la disolución de suelo y orienta el análisis de las propiedades de las sales en función del enlace iónico y la teoría de la disociación iónica de Arrhenius. (A6) Solicita la realización de una presentación en <i>PowerPoint</i> o en <i>Prezi</i>, donde describa la experiencia y explique los resultados obtenidos utilizando la teoría de Arrhenius. (A6)
6. Explica con base en la teoría de Arrhenius el proceso de disociación de sales en el agua, que permite la presencia de iones en el suelo y reconoce su importancia para la nutrición de las plantas. (N3)	<p>Enlace químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enlace iónico. Teoría de disociación de Arrhenius. <p>Compuesto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Orienta la realización de actividades experimentales para identificar algunos iones presentes en la parte inorgánica del suelo, como: Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, NO_3^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-} y los relaciona con su importancia en la nutrición de las plantas. (A8)
7. Utiliza el Modelo de Bohr para ejemplificar la formación de aniones y cationes, a partir de la ganancia o pérdida de electrones. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> Características de ácidos y bases. 	<ul style="list-style-type: none"> Propone medir el pH de diferentes muestras de suelos y lo compara con los valores reportados en fuentes documentales para el crecimiento óptimo de las plantas. (A9)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>8. Aplica el análisis químico para identificar algunos iones presentes en el suelo mediante la experimentación de manera cooperativa. (N2)</p> <p>9. Explica la importancia de conocer el pH del suelo para estimar la viabilidad del crecimiento de las plantas, desarrollando habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes documentales confiables. (N2)</p>		<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos elaboran un mapa conceptual o un cuadro sinóptico sobre las propiedades de las sales. • Examen escrito de conocimientos de las temáticas estudiadas.
El alumno:	Obtención de sales:	El docente: 12 Horas
<p>10. Asigna número de oxidación a los elementos en fórmulas de compuestos inorgánicos. (N2)</p> <p>11. Identifica en las reacciones de obtención de sales aquellas que son de oxidación-reducción (redox). (N2)</p> <p>12. Escribe fórmulas de las sales inorgánicas mediante la nomenclatura <i>Stock</i>. (N3)</p> <p>13. Realiza cálculos estequiométricos (mol-mol y masa-masa) a partir de las ecuaciones químicas de los procesos que se llevan a cabo en la obtención de sales. (N3)</p> <p>14. Diseña un experimento para obtener una cantidad definida de una sal. (N3)</p>	<p>Reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de las reacciones de oxidación-reducción. • Disociación iónica. • Balanceo por inspección. • Reacciones de síntesis y de desplazamiento. • Concepto de mol. • Estequiometría. <p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fórmulas y nomenclatura <i>Stock</i> para oxisales y para sales binarias. • Concepto de masa molar. • Cálculo de masas molares. • Cálculo de número de oxidación. <p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la química en el cuidado y aprovechamiento de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las reglas para asignar los número de oxidación en los compuestos inorgánicos, enfatiza la diferencia entre valencia y número de oxidación y realiza ejercicios. (A10) • Explica con base al ciclo del nitrógeno la variación del número oxidación para identificar reacciones redox y no redox. (A11) • Solicita una investigación de las reacciones que permiten la obtención de sales para que las clasifique en redox y no redox: <ul style="list-style-type: none"> Metal + No metal → Sal Metal + Ácido → Sal + H₂ Sal1 + Sal2 → Sal3 + Sal4 Ácido + Base → Sal + Agua (A11) • Explica las reglas de nomenclatura Stock de compuestos inorgánicos, excepto los oxiaácidos, y propone ejercicio de escritura de fórmulas y asignación de nombres de sustancias. (A12) • Explica el significado cuantitativo de las ecuaciones químicas mediante cálculos estequiométricos (masa-masa y mol-mol) y plantea ejercicios. (A13) • Dirige un diseño experimental con base en los temas estudiados para la obtención de una cantidad definida de una sal que sirva como nutriente. (A14)
		<p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicita un portafolio en el cual describa las características del mejor de sus trabajos y qué podría mejorar en los demás con base en una rúbrica. • Aplica un cuestionario para identificar el dominio de los aprendizajes. • Solicita un reporte del diseño experimental, donde se resalta el diseño del procedimiento, análisis de resultados y conclusiones.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Conservación del suelo como recurso natural:	El docente: 3 horas
15. Comprende la importancia de la conservación del suelo por su valor como recurso natural y propone formas de recuperación de acuerdo a las problemáticas que se presentan en el suelo. (N3)	Educación ambiental y para la salud <ul style="list-style-type: none"> • Aportaciones de la química en la solución de las problemáticas relacionadas con la conservación y restauración de suelos • La química como herramienta en el aumento de la productividad de los suelos • Acciones individuales para promover el cuidado de los suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta un debate sobre las problemáticas expuestas para concluir acerca de la necesidad de tener un desarrollo sostenible de nuestros recursos naturales y la importancia de la Química para la producción de alimentos. • Revisa los proyectos de investigación entregados en equipos, sobre temas sugeridos en el Aprendizaje A1, para la difusión de los resultados de las investigaciones, en las que se resalten las actividades que pueden llevarse a cabo para conservar el suelo. • Organiza una publicación en la que se compilen los hallazgos más sobresalientes de las investigaciones y que se difunda a la comunidad. A15 Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Mediante una rúbrica se evalúan los proyectos, presentación, redacción, enfatizando el planteamiento de la problemática a tratar, objetivos, justificación, planteamiento de hipótesis, marco teórico, metas, cronología, etapas y actividades contempladas en el proyecto, impactos del proyecto, resultados, análisis de resultados y conclusiones, bibliografía; así como las presentaciones orales de los proyectos.

Referencias

Para profesores

Fassbender, H. y Bornemisza, E. (1987) *Química de suelos*. San José, Costa Rica: IICA.

Frey, P. (2007) *Problemas de química y como resolverlos*. Ed. CECSA

Guerra, G., Alvarado C., Zenteno B. E. y Garritz A. (2008). *La Dimensión Ciencia-Tecnología-Sociedad del tema de ácidos y bases, Educación Química*, Vol. 19 número 4.

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

Lira, S., De G. (2011). *Enseñanza Experimental en Microescala en el Bachillerato Química II*. (en CD). México: UNAM/CCH.

Martínez-Álvarez, R., Rodríguez Y, M. J. y Sánchez Martín, L. (trad.) (2007). *Química, un proyecto de la American Chemical Society*. España: Reverte.

Moore, J. Stanitski, C., Woods, J. y Kotz, J. (2000). *El mundo de la Química: Conceptos y aplicaciones*. México: Pearson Educación.

Navarro, Francis, L., Montagutt, Pilar, B., Carrillo, Myrna, Ch., Nieto, Elizabeth, C., González, Rosamaria, M., Sansón, Carmen, O., Ordoñez, J., y Pérez, N. (2011), *El Mundo y la Química*. España: Lunwerg.

Phillips, J., Strozak, V. y Wistrom, C. (2008) *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: Mc Graw Hill.

Umland, J. B. y Bellama, J. M., (2000). *Química general*. México: Thomson.

Guianeya, G. I., Alvarado, C., Zenteno, M. B. y Garritz, A. (2008). *La dimensión ciencia-tecnología-sociedad del tema de ácidos y bases en un aula del bachillerato*. Rev. Educación química, UNAM, México. Consultar en:

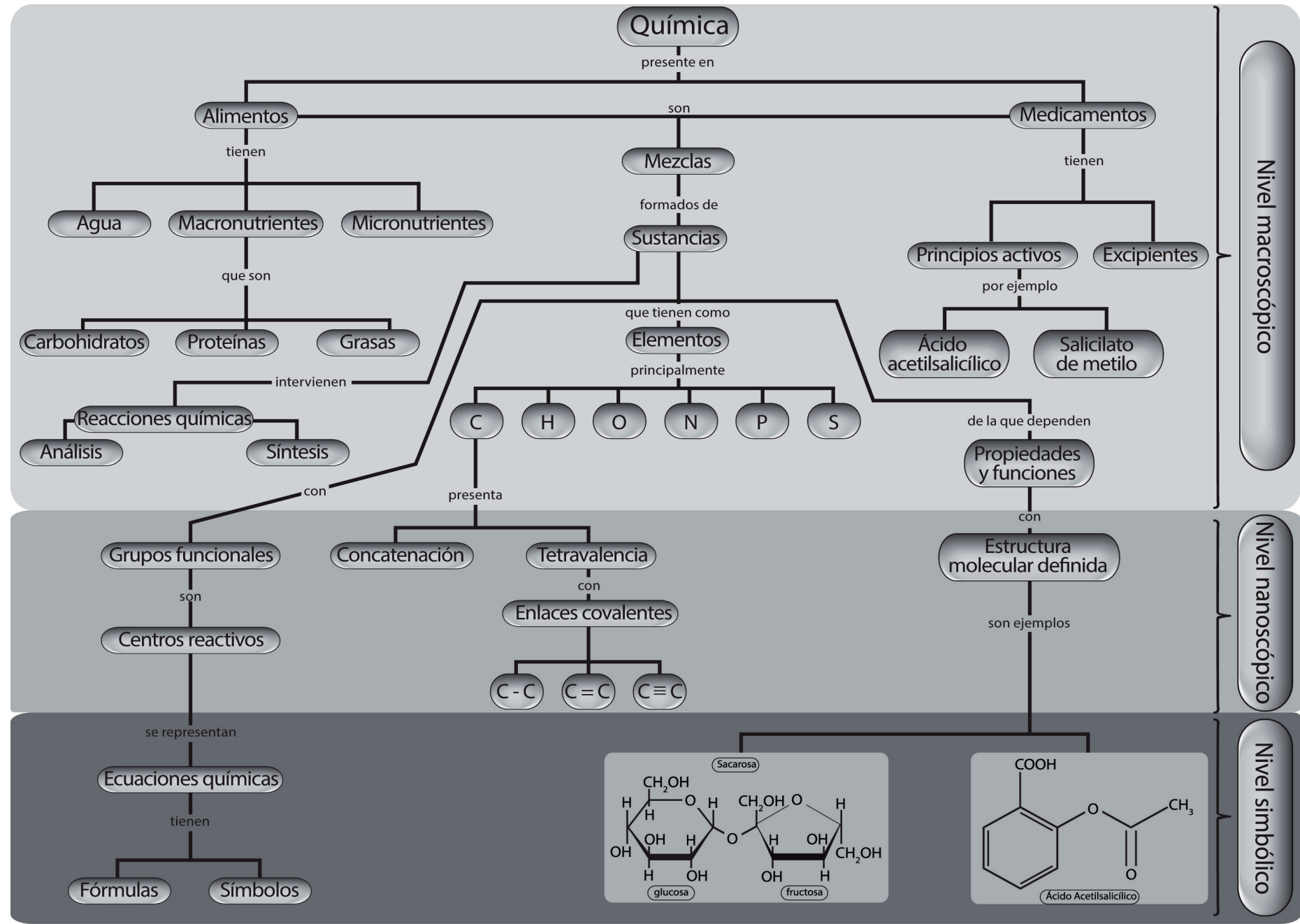
<<http://andoni.garritz.com/documentos/64-Guerra-Alvarado-Zenteno-Garritz-EQ-2008.pdf>>

<<http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/25843>>

Para el alumno:

- Dingrando, A. (2002). *Química. Materia y Cambio*, España: McGraw Hill.
- Hill, J. W. y Kolb, D. K., (1999). *Química para el nuevo milenio*. México: Prentice Hall.
- Martínez, A., y Castro, C., (2007) *Química*. México: Santillana.
- Ordoñez, J., y Pérez, N., (2011) *El Mundo y la Química*. España: Lunweg.
- Phillips, J., Stozak, V. y Wistrom, C. (2008) *Química, conceptos y aplicaciones*. Buenos Aires: Mc Graw Hill.
- Zumdahl, S. y DeCostle, D. J. (2012). *Fundamentos de Química*. Cengage-Learning.
- Calles, C., Marquez, G., Romo, R. y Gutiérrez, J. (2011). *Erosión y Desertificación del Suelo: Problemas en México*. CCH UNAM. Consultar en: <<http://girlspumitas108bcchvallejo.blogspot.mx/2011/03/erosion-y-desertificacion-del-suelo.html>>
- Ciceana. *Saber más... Contaminación del suelo*. Disponible en: <<http://www.ciceana.org.mx/recursos/Contaminacion%20del%20suelo.pdf>>
- Cortes, A. J., (2013). Principales problemas ecológicos. Consultar en: <<http://www.monografias.com/trabajos11/mundi/mundi.shtml#eco>>
- Dorronsoro, C. y García, I. (2011). Contaminación del suelo. Consultar en: <<http://ebookbrowse.com/contaminaci%C3%B3n-suelo-degradacion-pdf-d143306191>> Última consulta 8 de mayo de 2013
- Instituto Nacional de Ecología (2007). *Fuentes de contaminación en México*. Consultar en: <<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/372/fuentes.html>>
- Rodríguez, E. (2010). Formación del suelo 1. Consultar en: <<http://www.youtube.com/watch?v=iKdXSguOA5E&feature=related>> Última consulta 8 de mayo de 2013
- Semarnat (2002), *La degradación de suelos en México*. Inventario Nacional de Suelos / Semarnat, 2002, a partir de diversas fuentes: Informes de CONAZA / SEDESOL, Plan de Acción para Combatir la Desertificación en México, (PACD-México, 1994), México; Diario Oficial de la Federación (D.O.F) del 1 de junio de 1995 (Págs. 5-36); Informes de Semarnat / PNUMA, 1999. Consultar en: <http://appl.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/estadisticas_ambientales_2000/03_Dimension_Ambiental/03_03_Suelo/III.3.3/RecuadroIII.3.3.2.pdf>

Diagrama de conceptos y niveles de representación de la Unidad 2 Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud



Unidad 2. Alimentos y medicamentos: proveedores de compuestos del carbono para el cuidado de la salud

<p>Propósito general: Al finalizar la unidad, el alumno: Comprenderá que los alimentos y los medicamentos están constituidos por una gran variedad de compuestos de carbono, cuya función y propiedades depende de la estructura que presentan, al llevar a cabo procedimientos que apoyarán la adquisición de habilidades y actitudes propias del quehacer científico a fin de incorporar conocimientos de química a su cultura básica que le permitan tomar decisiones respecto al cuidado y conservación de la salud.</p> <p>Propósitos específicos: Al finalizar la unidad, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprenderá que los alimentos y los medicamentos están constituidos por una gran variedad de compuestos de carbono, cuya función y propiedades depende de la estructura que presentan. • Reconocerá a los grupos funcionales como centros reactivos para la síntesis e hidrólisis de macronutrientes. • Construirá modelos de moléculas sencillas de compuestos del carbono para reconocer diferencias estructurales entre ellas, a fin de comprender la variedad de propiedades y funciones de dichos compuestos. • Reconocerá la importancia de una buena alimentación en la prevención de enfermedades, así como el uso adecuado de los medicamentos. • Reconocerá el papel de los procesos de análisis y síntesis químicos en el desarrollo de medicamentos para valorar su impacto en la calidad de vida. 	<p>Tiempo: 50 horas</p>
---	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reflexiona sobre la función de los alimentos en el organismo y sobre los nutrientes que los componen, al buscar y procesar información de fuentes confiables. (N2) 2. Reconoce que los alimentos son mezclas al analizar la información nutrimental presentada en los empaques de productos alimenticios e identifica a los macronutrientes presentes en ellos. (N2) 	<p>Composición de macronutrientes:</p> <p>Mezcla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos como mezcla de micro y macronutrientes. <p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas). <p>Elemento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constituyentes de macronutrientes. • C, H, O, N, P, S. <p>Estructura de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representaciones de Lewis y Bohr. 	<p>El docente: 3 Horas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propone a los alumnos que en trabajo colaborativo, investiguen la función de los alimentos y diseñen un collage, un cartel, etcétera, sobre “La función de los alimentos en el organismo” para presentarlo y comentarlo en la clase. (A1) • Solicita analizar la información nutrimental en algunos empaques para identificar sustancias inorgánicas y orgánicas, micro y macronutrientes, y a los alimentos que son fuente principal de: carbohidratos, grasas y proteínas. (A2) • Pide que en algunas estructuras químicas de carbohidratos (glúcidos), grasas y aminoácidos, identifiquen los elementos que constituyen a los macronutrientes y solicita, representar la distribución electrónica de los átomos de estos elementos, con el modelo de Bohr y los diagramas de Lewis, para deducir el número de enlaces que puede formar cada elemento, de acuerdo a su ubicación en la tabla periódica. (A3)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
3. Reconoce los elementos que constituyen a los macronutrientes, a partir del análisis de sus estructuras y determina el número de enlaces que pueden formar, al representar con el modelo de Bohr y los diagramas de Lewis la distribución electrónica de dichos elementos. (N3)		Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Con base en una rúbrica se evalúa la exposición del collage, con una guía de observación la discusión que se da en el grupo sobre la función y tipo de macronutrientes en los alimentos y el análisis de las etiquetas con un mapa conceptual.
El alumno:	Propiedades generales del Carbono:	El docente: 6 Horas
4. Utiliza los resultados de actividades de laboratorio para obtener información de la composición de los alimentos, actuando con orden y responsabilidad durante el desarrollo de la actividad. (N3)	Reacción química: <ul style="list-style-type: none"> • Combustión. Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Concatenación, energía de enlace C-C y la tetravalencia del carbono. • Fórmulas estructurales de macronutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía la interpretación de los resultados de una experiencia de cátedra para identificar la presencia de carbono (por ejemplo calcinando muestras de alimentos: pan, tortilla, tocino, queso, etcétera) y recolectando el dióxido de carbono en agua de cal. Resalta que el carbono como componente principal de los macronutrientes, hace posible la combustión de alimentos. (A4) • Solicita una investigación sobre las propiedades del carbono o proyecta el video “El carbono” del mundo de la química con Ronald Hoffman, en la que se explican las propiedades del carbono y guía la discusión para que los alumnos comprendan que la tetravalencia de los átomos de carbono, su tamaño y su energía de enlace favorecen la concatenación, la formación de diferentes tipos de cadenas y la unión mediante enlaces sencillos, dobles y triples. Adjunta un cuestionario guía para los alumnos. (A5)
5. Relaciona la existencia de un gran número de compuestos de carbono con algunas propiedades del carbono. (N2)	Enlace químico: <ul style="list-style-type: none"> • Enlace covalente sencillo, doble y triple en los compuestos de carbono. Compuesto:	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta el uso de modelos de esferas, para construir moléculas sencillas de compuestos de carbono que dentro de su estructura posean enlaces sencillos, dobles y triples, pueden ser de cadena abierta o cerrada. (A6)
6. Identifica en estructuras de macronutrientes, cadenas abiertas, cerradas, saturadas e insaturadas, enlaces sencillos, dobles y triples. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> • Características de los compuestos saturados e insaturados. • Isomería estructural. Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Uso de modelos en la representación de estructuras de compuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita que en estructuras de macronutrientes identifiquen la saturación e insaturación. (A6)
7. Comprende que una misma fórmula molecular puede tener diferentes estructuras que corresponden a sustancias con propiedades distintas, al dibujar o modelar sus estructuras. (N2)		<ul style="list-style-type: none"> • Solicita dibujar y luego modelar, los posibles arreglos estructurales de fórmulas moleculares sencillas, da a conocer algunas propiedades físicas de dichos compuestos, especificando que se trata de un tipo de isomería estructural, a fin de ir estableciendo razones por las cuales existen muchos compuestos de carbono. (A7)
		Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Para los informes experimentales puede utilizarse una rúbrica o una V de Gowin. • Para evaluar la comprensión de las propiedades del carbono, se recomienda utilizar las técnicas de evaluación rápida en el aula (TEA), como por ejemplo la titulada “cadena de notas”. (ver traducción y adaptación de estas técnicas en Zenteno, B.E. y Garritz, A (2010).

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
		<p><http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/22/20></p> <ul style="list-style-type: none"> • La identificación de tipos de cadenas y enlaces se recomienda evaluarla de manera grupal, participando en el pizarrón. • Promover la coevaluación mediante listas de cotejo en la construcción de estructuras (modelos).
El alumno:	Reactividad de los grupos funcionales:	El docente: 10 Horas
8. Identifica los grupos funcionales mediante el análisis de las estructuras de carbohidratos, grasas y proteínas. (N2)	Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de grupo funcional. • Concepto de radical. • Fórmula estructural y grupos funcionales que caracterizan a los alcoholes, cetonas, aldehídos, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, aminas y amidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita el diseño de una tabla en la que se muestre el grupo funcional (cetona, aldehído, ácido carboxílico, éter, éster, amina y amida) y la estructura que lo caracteriza. Plantea analogías que permitan la comprensión del concepto. (A8) • Presenta estructuras de ácidos grasos, aminoácidos, carbohidratos, grasas, péptidos y disacáridos; y solicita que usando la tabla, identifique los grupos funcionales que están en las estructuras. (A8)
9. Comprende la reactividad de los grupos funcionales al analizar las reacciones de condensación en los macronutrientes. (N3)	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de fórmulas estructurales de macronutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propone establecer relaciones entre el macronutrimiento y los grupos funcionales que lo caracterizan, a través de juegos didácticos, trabajando de manera colaborativa. (A8) • Conduce la realización de un trabajo práctico en el que se relaciona el aroma (frutal, desagradable, ácido etc.) proveniente de los compuestos orgánicos presentes en diferentes productos (clavo, plátano, quita esmaltes, vinagre, etcétera), con los grupos funcionales que los identifican y orienta a los alumnos en la construcción de una tabla que muestra: producto, aroma, nombre del compuesto responsable del aroma y grupo funcional que lo identifica, con la intención de generar en el alumno un aprendizaje más significativo. (A8)
10. Comprende la relación estructura-función de algunos macronutrientes al analizar información de casos concretos. (N2)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de nutrientes por sus grupos funcionales. Reacción química: Reacción de condensación: <ul style="list-style-type: none"> • De sacáridos. • Esterificación de ácidos carboxílicos (grasos). • De aminoácidos. Enlace químico: <ul style="list-style-type: none"> • Enlace glucosídico. • Enlace peptídico. Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Síntesis como parte de la metodología científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita que investiguen las características de las reacciones de condensación, especialmente la formación de éteres, ésteres y amidas. (A9) • Orienta la realización de una actividad experimental para sintetizar el salicilato de metilo, a partir del ácido salicílico y el metanol por reacción de condensación. (A9) • Explica cómo se llevan a cabo las reacciones de condensación, a través de las cuales se forma el enlace peptídico, glucosídico y el grupo éster que une a los ácidos grasos con el glicerol en las grasas, para dar lugar a los macronutrientes. (A9) • Pide la elaboración de rompecabezas de algunas estructuras de aminoácidos, ácidos grasos, glicerol y monosacáridos hechos en fomi con el grupo funcional desprendible, para que en el pizarrón los alumnos unan las estructuras y ejemplifiquen la formación de péptidos, triacilglicéridos y disacáridos, a la par que identifican los grupos funcionales y los reconocen como centros reactivos de la molécula. (A9) • Aborda el tema estructura-función en casos específicos, al estudiar las diferencias estructurales y funcionales entre el almidón y la celulosa, las grasas cis - trans, y la anemia falciforme. (A10) • Se apoya en diversos artículos que el estudiante busca en la red para que en grupos colaborativos, se lean y discutan. Posteriormente brinda la oportunidad de exponer y compartir ante el grupo el artículo analizado. (A10)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:		El docente: 5 Horas
	<p>Estructura de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Relación: Estructura-Función de macronutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Enfatiza como la estructura de las moléculas determina su función en el organismo. (A10) <p>Se sugiere consultar Kotz, J. <i>et al.</i>, <i>Reactividad química</i>. (2008)</p> <p>López, M. A. Las vacas locas <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/30/las-vacas-locas></p> <p>Lecerf. J (2012) <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numeros/2012/4/los-cidos-grasos-y-la-salud-8579></p> <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> La identificación de grupos funcionales en estructuras de nutrientes se realiza a través de su participación en los juegos didácticos en la que se mide la asertividad de sus respuestas, promoviendo la autoevaluación y coevaluación. La actividad experimental sobre el tema de las reacciones de condensación y su comprensión, se evalúa a partir del análisis y conclusiones del reporte experimental. Para evaluar el entendimiento del tema en general se pueden utilizar las técnicas de evaluación en el aula TEA, en este caso se recomienda la técnica titulada “el punto más lodoso”.
El alumno:	Hidrólisis y asimilación de macronutrientes:	El docente: 5 Horas
<p>11. Comprende la importancia del análisis químico en la identificación de nutrientes en los alimentos. (N2)</p> <p>12. Reconoce que las reacciones de hidrólisis permiten la asimilación de macronutrientes, al diseñar un experimento en el que se observe la degradación de alguno de ellos por la acción enzimática. (N2)</p>	<p>Reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hidrólisis de polisacáridos y proteínas por la acción enzimática. <p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseño de experimentos como parte de la metodología científica. <p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Importancia biológica de carbohidratos, proteínas y grasas. 	<ul style="list-style-type: none"> Propone la identificación de algunos nutrientes en alimentos (almidón, proteínas, azúcares, sal), a partir de análisis químico. (A11) Plantea preguntas como: ¿De qué manera se aprovechan los alimentos en el organismo? o ¿Qué le ocurre a los alimentos cuando los comemos? (A12) Explica que los nutrientes de los alimentos deben descomponerse en moléculas más sencillas, por medio de reacciones efectuadas durante la digestión, para ser aprovechados por el organismo. Menciona que en la digestión existen procesos de hidrólisis, los cuales son favorecidos por enzimas, por ejemplo: la acción de la amilasa sobre el almidón, o de la lipasa en grasas y aceites y la proteasa en proteínas, entre muchas otras. (A12) Apoya el planteamiento de hipótesis y diseño de una actividad experimental sencilla, en la que los alumnos observan la hidrólisis del almidón, mediante la amilasa de la saliva, por ejemplo en alimento para bebé (<i>Gerber</i>) o en disoluciones de almidón. (A12) Guía a los equipos en la construcción de un tríptico que contenga información referente a carbohidratos, grasas y proteínas en donde se exponga: alimentos que los contienen, función en el organismo, estructura y clasificación con base a ésta, enfermedades asociadas a la carencia y exceso en el consumo. (A13) Sugiere intercambiar los trípticos entre equipos y analizar la información llegando a una puesta en común. Solicita que respondan un cuestionario sobre los temas vistos en clase. (A13)
13. Muestra dominio de los temas estudiados al comunicar apropiadamente de forma oral o escrita las funciones biológicas de los macronutrientes y las		

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
enfermedades asociadas a las carencias y excesos en su consumo. (N3)		Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar con V de Gowin la actividad experimental, centrando la atención en procedimiento, control de variables y el planteamiento de hipótesis. Para evaluar la comprensión del tema, se recomienda la técnica titulada “Un minuto para escribir”.
El alumno:	Alimentos como fuente de energía:	El docente: 4 Horas
14. Obtiene información del contenido energético de algunos alimentos, mediante la realización de un experimento, en el que plantea hipótesis y controla variables. (N2)	Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de hipótesis y control de variables. Reacción química: <ul style="list-style-type: none"> • Oxidación de grasas y carbohidratos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea la siguiente pregunta ¿Dará lo mismo comer una hamburguesa vegetariana que una de carne de res? (A14) • Promueve la realización de un experimento en el que el alumno, plantea hipótesis respecto a la energía que aportan diferentes alimentos y controla variables durante la realización del mismo, experimenta para indagar la energía de combustión de algunos alimentos representativos de cada grupo de macronutriente por unidad de masa (por ejemplo, utilizando un calorímetro de combustión y como combustibles carne seca, tortilla y nueces). (A14)
15. Analiza ecuaciones de las reacciones de oxidación de grasas y carbohidratos y comprende que estos macronutrientes proveen de energía al organismo. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> • Aporte energético de carbohidratos, grasas y proteínas al organismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orienta a los alumnos, a calcular el aporte energético de los alimentos que consumen en su ingesta de un día para contrastarlos con los valores teóricos y las necesidades calóricas recomendadas por el Instituto Nacional de Nutrición de acuerdo con el sexo, edad y la actividad física e intelectual. A fin de que realicen una crítica a su dieta. (A14) • Plantea y explica alguna ecuación que represente la reacción de oxidación de algún ácido graso o de glucosa, con sus respectivos aportes energéticos, resaltando que la energía proviene de la ruptura y formación de enlaces que se llevan a cabo durante el metabolismo de alimentos. (A15) • Explica el paralelismo entre la oxidación y la combustión, resaltando la formación de los mismos productos (CO_2 y H_2O). (A15) Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Puede utilizarse una V de Gowin, centrándose en el planteamiento de hipótesis, el control de variables y análisis de resultados. La comprensión de las reacciones con ejercicios. • Para evaluar las actitudes y el autoconocimiento, se recomienda la técnica titulada “El periódico. Si se desea se puede llevar el registro mediante la bitácora COL.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Formulación de medicamentos:	El docente: 4 Horas
16. Relaciona la importancia de una buena alimentación con la prevención de algunas enfermedades que conllevan al uso de medicamentos para aliviar síntomas o curar la enfermedad. (N2)	Mezcla: <ul style="list-style-type: none"> • Formulación de medicamentos. Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Principio activo. Elemento: <ul style="list-style-type: none"> • Constituyentes de principios activos C, H, O, N, P, S. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construye junto con los alumnos una tabla o cuadro sinóptico en la cual se analiza: enfermedades frecuentes en la población mexicana asociadas con los hábitos alimenticios (desnutrición, obesidad, diabetes, enfermedades gastrointestinales, etc.), los síntomas relacionados con estas enfermedades y algunos ejemplos de medicamentos para tratar dichos síntomas o curar la enfermedad. Solicita para la siguiente sesión, llevar los empaques de algunos medicamentos que se encuentren en casa, los cuales muestren la composición química. (A16)
17. Identifica al principio activo en la formulación de un medicamento y los grupos funcionales que lo caracterizan. (N2)	Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Grupos funcionales presentes en principios activos. • Estructura molecular de principios activos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promueve el análisis de la información de las etiquetas para distinguir como componentes de un medicamento, el principio activo y el excipiente, reconociendo que los medicamentos son mezclas. (A17) • Presenta estructuras de algunos principios activos para que identifiquen los elementos y grupos funcionales que los caracterizan. (A17)
18. Argumenta las razones por las que se debe evitar la automedicación y seguir las instrucciones del médico. (N3)		<ul style="list-style-type: none"> • Señala que el principio activo es responsable de la acción terapéutica en el organismo e identifica el papel de los medicamentos mencionados para aliviar signos y síntomas o para curar enfermedades. (A17) • Propicia la reflexión y discusión en el grupo, sobre el mal uso de los medicamentos y los riesgos de la automedicación, enfatizando en la función del principio activo, mediante el análisis de casos. (A18) Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> • Llenado de la tabla o cuadro sinóptico y participación en clase. • La identificación de grupos funcionales en estructuras de medicamentos se evalúa a través de ejercicios en papel, apoyándose en la tabla: grupo funcional-estructura, elaborada y utilizada con anterioridad. • Se evaluará el análisis de un caso, en el cuál se den razones para evitar la automedicación.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno:	Análisis y síntesis química en el desarrollo de medicamentos:	El docente: 15 Horas
19. Describe las etapas importantes de la metodología empleada en el desarrollo de medicamentos a partir de productos naturales, fortaleciendo su lenguaje oral y escrito. (N2)	Mezcla: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las técnicas de separación. Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Planear y realizar investigaciones documentales y experimentales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Solicita que investiguen en su familia o comunidad, algunos productos de la medicina tradicional, e indaguen su aplicación como remedios a la cura de padecimientos. (A19) • Guía la discusión a que el conocimiento de las propiedades curativas de las plantas, es valioso para la sociedad y un primer referente para la investigación científica. (A19) • Organiza una investigación documental por equipos para describir y explicar la extracción de un principio activo de una planta (menta, eugenol, capsaicina, cafeína, etcétera) y presentar al grupo sus resultados, mediante un diagrama de flujo o mapa mental en la siguiente clase. Los puntos a considerar son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Las técnicas de separación en la extracción del principio activo, destacando su uso terapéutico. 2. El papel del análisis químico para determinar la fórmula estructural del principio activo. 3. El procedimiento para identificar el potencial de la molécula como principio activo (pruebas in vitro, en modelos animales, protocolos de investigación, extrapolación de resultados). 4. El diseño del medicamento con base al principio activo identificado (dosis, presentación, vía de administración, fecha de caducidad y disposición final).(A19)
20. Aplica alguna(s) técnica(s) de separación para extraer un principio activo. (N3)	Reacción química: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis químico. 	
21. Reconoce la importancia de la síntesis química al modificar experimentalmente un principio activo, en beneficio de la salud. (N2)	Compuesto: <ul style="list-style-type: none"> • Síntesis de principios activos, como el ácido acetilsalicílico o el salicilato de metilo. • Reactividad de los grupos funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propone la extracción de eugenol a partir del clavo (especia), como un ejemplo de obtención de un principio activo, comentando la técnica de separación, las propiedades de esta sustancia y sus aplicaciones. (A20) • Plantea la siguiente pregunta ¿Cómo se lleva a cabo el diseño y la síntesis de principios activos? y se apoya en el video “Moléculas en acción” de la colección El mundo de la química con Ronald Hoffman. (A21) • Propone la modificación de un principio activo, por ejemplo: la acetilación del ácido salicílico para obtener la aspirina, o la esterificación del ácido salicílico para obtener salicilato de metilo, enfatizando en la estructura química de los reactivos, la reactividad de sus grupos funcionales, en la transformación de grupos funcionales de reactivos a productos, en la formación de una nueva sustancia y su beneficio para la sociedad. (A21) • Sugiere la determinación de alguna propiedad física del compuesto obtenido para identificarlo. (A21) • Resalta el papel de la síntesis y el análisis químico en el desarrollo de los medicamentos. (A21)

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
		Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> Mediante una rúbrica, se evalúa el análisis y síntesis de la información recabada, un lenguaje adecuado y creatividad en el diseño del mapa mental. La actividad experimental, se evalúa con un informe, enfatizando en el diseño del procedimiento, análisis de resultados y conclusiones. Reporte de la actividad experimental, identificando los grupos funcionales en reactivos, así como los cambios de grupos funcionales en las estructuras de los productos, considerar las condiciones necesarias para llevar a cabo la síntesis.
El alumno:	El trabajo científico:	El docente: 3 Horas
22. Analiza en la historia de la ciencia, un ejemplo del desarrollo de un producto farmacéutico (anticonceptivos) en México, como una aportación de la química en el mejoramiento de la calidad de vida. (N3)	Naturaleza de la ciencia: <ul style="list-style-type: none"> Valores en la ciencia Trabajo científico Relación ciencia-sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona el artículo que narra el origen de los anticonceptivos en México. <http://www.jornada.unam.mx/2010/08/31/ciencias/a02n1cie> Orienta la discusión respecto a la utilización del barbascos, en la extracción de la molécula base para la síntesis de anticonceptivos, de cómo el contexto social permitió que en México se desarrollaran los anticonceptivos orales y la creación de Syntex. (A22) Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> La crítica de la lectura y la discusión acerca de varios de los aspectos que caracterizan el trabajo científico, a través de una rúbrica.

Referencias

Para el profesor:

- Brown, T., Lemay, E., Bursten, B., Murphy, C. (2009). *Química la Ciencia Central*. México: Pearson Educación.
- Burns, R. (2012). *Fundamentos de Química*. México: Pearson, Prentice Hall.
- García, P. y González, L. et. al. (2007). *Guía para el profesor de Química II en el CCH*. México: UNAM/CCH.
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición, tomo I, Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición, tomo II, Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Kotz J., Treichel, P., Weaver, G. (2008). *Química y reactividad química*. México: CENGAGE Learning.
- McMurry, J. (2012). *Química Orgánica*. México: Cengage Learning.
- Petrucci, R., Harwood, W., Herring, F. (2011). *Química General*, España: Prentice Hall.
- Rico, A. y Pérez, R. (2011). *Química segundo curso para estudiantes del bachillerato del CCH*. México: UNAM/CCH.
- Velazco, F. (2010). *Manual de actividades experimentales para química II*. México: UNAM/CCH.
- Yurkanis, B. (2008). *Química Orgánica*. México: Pearson Educación.
- Zenteno, B.E. y Garritz, A. (2010). Secuencias Dialógicas, la Dimensión CTS y Asuntos Socio-Científicos en la Enseñanza de la Química, *Revista. Eureka de Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7 (1), pp 2-25. <<http://reurede.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/22/20>> Última consulta 23 de febrero del 2015.

Para el alumno:

- Badui, S. (2013). *Química de los alimentos*. México: Pearson.
- Badui, S. (2012). *La Ciencia de los Alimentos en la Práctica*. México: Pearson Educación.
- Bourges, R., Casanueva, E. y Rosado, J. (2008). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana*. México: Ed. Médica Panamericana.
- Garritz, A. y Gasque, A., Martínez, L. A. (2005). *Química Universitaria*. México: Pearson Prentice Hall.
- González, G. H. “Las grasas trans: enemigo al acecho”, *Revista ¿Cómo ves?* núm. 128, pag. 30.
- Hill, J. W. y Kolb, D. K. (1999). *Química para el nuevo milenio*. México: Prentice Hall.
- Jara, S. y Chitica, S. (2010). *Química II*. México: Mc Graw-Hill.
- Koppmann, M. (2011). *Manual de gastronomía molecular: el encuentro entre la ciencia y la cocina*, Colección: Ciencia que ladra no muerde. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
- Torre, M. y Covadonga, M. (2012). *La Ciencia de los Alimentos: Lo que hay detrás de las recetas de cocina*. México: Trillas.
- Wade, L. (2011). *Química Orgánica Volumen 1*. México: Pearson Educación.
- Wade, L. (2011). *Química Orgánica Volumen 2*. México: Pearson Educación.
- Hurtado, O. (2013). ¿Qué son los ácidos grasos omega 3 y las grasas trans? *Ciencia, revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, Volumen 64, No 2, abril – junio 2013. P 60. <http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/64_2/PDF/Omega3.pdf>
- Lecerf, J. y Vancassel, S. (2012). Los ácidos grasos y la salud, *Investigación y Ciencia*, núm. 427, abril del 2012. <<http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/numeros/2012/4/los-cidos-grasos-y-la-salud-8579>>
- León, F. El origen de Syntex, una enseñanza histórica en el contexto de ciencia, tecnología y sociedad. *Journal of the Mexican Chemical Society* [en línea] 2001, 45. Última revisión: 5 de febrero de 2015. <<http://www.redalyc.org/pdf/475/47545210.pdf>>
- López, A. Las vacas locas. *Revista ¿Cómo ves?* núm. 30, p. 10. <<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/30/las-vacas-locas>>
- Ruíz, L. Del abuso a la adicción, *Revista ¿Cómo ves?* núm. 125, pag. 10. <file:///E:/LIBROS%20PEDAG%C3%93GICOS/del-abuso-a-la-adiccion_COMO%20VES.pdf>
- “La biblioteca digital de la medicina tradicional mexicana”. <<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/>>
- “Uso correcto de medicamentos”, Clínica Medellín, duración 8:51’ <<https://www.youtube.com/watch?v=GHSC8Vdju0A>>
- La Jornada*, martes 31 de agosto del 2010, Ciencia. “Contra lo que se creía, la Píldora no nació en EU, sino en México”. <<http://www.jornada.unam.mx/2010/08/31/ciencias/a02n1cie>>
- Bibliotecas digitales de la UNAM; <www.unamenlinea.unam.mx>
- Portal Académico del CCH en <<http://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/quimica1/disoluciones>> Última revisión 28 de enero de 2015.

Participantes:

- Lucía Gabina Benítez Salgado
- Margarita Oliva Castelán Sánchez
- Adriana Corrales Salinas
- Gilda de la Puente Alarcón
- Concepción Hernández García
- Ma. Guadalupe Herrera Sánchez
- Evelia Morales Domínguez
- Rubén Muñoz Muñoz
- Carlota Francisca Navarro León
- Areli Oropeza Grande
- María del Perpetuo Socorro
Leonor Pinelo y Baqueriza
- Ivonne Retama Gallardo
- Antonio Rico Galicia
- César Robles Haro
- Rosalinda Rojano Rodríguez
- María del Rosario Uribe Arroyave
- Blanca Estela Zenteno Mendoza



Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector
Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General
Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Secretario Administrativo
Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional
Dr. César Iván Astudillo Reyes
Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria
Dra. Mónica González Contró
Abogada General
Mtro. Néstor Martínez Cristo
Director General de Comunicación Social

Dr. Jesús Salinas Herrera
Director General
Ing. Miguel Ángel Rodríguez Chávez
Secretario General
Lic. José Ruiz Reynoso
Secretario Académico
Lic. Aurora Araceli Torres Escalera
Secretaria Administrativa
Lic. Delia Aguilar Gámez
Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje
Mtra. Beatriz A. Almanza Huesca
Secretaria de Planeación
C. D. Alejandro Falcón Vilchis
Secretario Estudiantil
Dr. José Alberto Monzoy Vásquez
Secretario de Programas Institucionales
Lic. María Isabel Gracida Juárez
Secretaria de Comunicación Institucional
M. en I. Juventino Ávila Ramos
Secretario de Informática

DIRECTORES EN PLANTELES:
Azcapotzalco **Lic. Sandra Guadalupe Aguilar Fonseca**
Naucalpan **Dr. Benjamín Barajas Sánchez**
Vallejo **Mtro. José Cupertino Rubio Rubio**
Oriente **Lic. Víctor Efraín Peralta Terrazas**
Sur **Mtro. Luis Aguilar Almazán**

