

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. 	<p>Tiempo: 35 horas</p>
--	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p>	<p>Propiedades generales del agua y naturaleza corpuscular de la materia:</p>	<p>El docente: 5 horas</p>
<p>1. Identifica usos del agua en la vida cotidiana y en la naturaleza, al reflexionar acerca de su importancia. (N1)</p>	<p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos del agua en la naturaleza y por los humanos <p>Educación ambiental y para la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia del agua para el sostenimiento de la vida y la conservación de la salud 	<p>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.</p> <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)
<p>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)</p>	<p>Estructura de la materia:</p> <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. Clasificación en homogéneas y heterogéneas. Disoluciones acuosas, caso especial de mezclas homogéneas. 	<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)		

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) Plantea preguntas generadoras para orientar sobre la importancia de diferenciar las mezclas de los compuestos y los elementos. (A10)
<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>		

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-y-quimicaenflash.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)	Reacción química: <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. Enlace:	<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)	Energía implicada en las reacciones químicas Estructura de la materia: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo atómico Dalton. Definiciones de elemento. Compuesto, átomo, molécula. • Ley de Proust. • Modelo atómico de Bohr. 	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
14. Comprende el modelo Atómico de Dalton, al desarrollar habilidades de búsqueda y procesamiento de información en fuentes confiables. (N1)	Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de hipótesis con relación al agua como compuesto, y su puesta a prueba. • Límites del modelo atómico de Dalton 	<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"> • 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_{eb}, 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

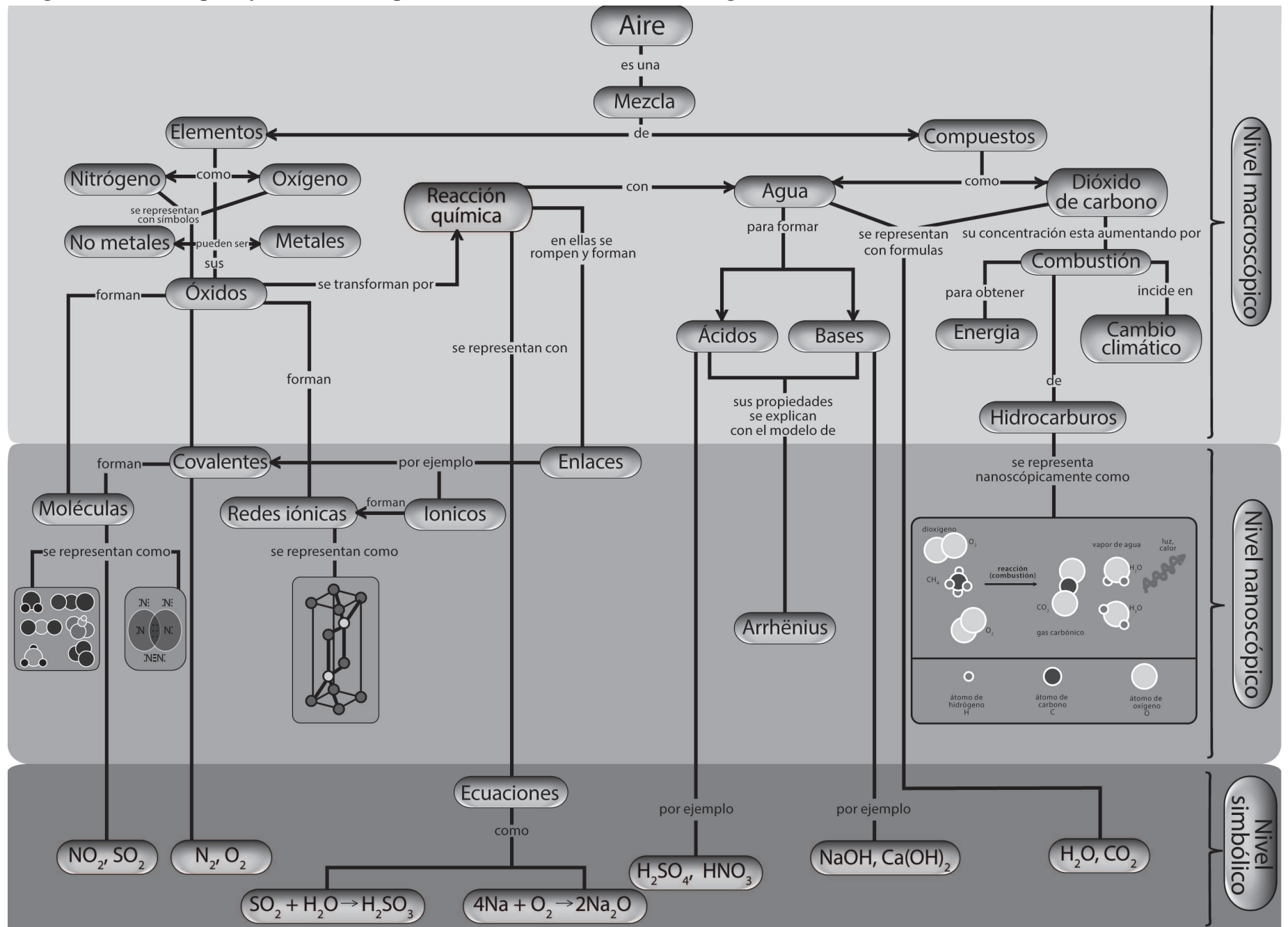
- Brown, T. E. Hill, James C., (2011). *“Student’s Guide for Chemistry: The Central Science”*. USA: Prentice Hall.
- Burns, R. A. (2012). *Fundamentos de Química*. México: Pearson, Prentice Hall.
- Chang, R. (2010). *Química*. México: McGraw-Hill.
- Dingrando, L. Gregg, K. y Hainen, N. (2002). *Química. 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 experimental 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/quimica1/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/quimica1/disoluciones> Última revisión 28 de enero de 2015.

Diagrama de conceptos y niveles de representación de la Unidad 2. Oxígeno sustancia activa del aire



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
<p>1. Caracteriza al aire como una mezcla al identificar experimentalmente que contiene más de una sustancia, trabajando de manera ordenada y respetuosa. (N2)</p> <p>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)</p> <p>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)</p>	<p>Mezcla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del concepto de mezcla. <p>Elemento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N₂ y O₂, propiedades características. • O₂ y O₃ como ejemplos de alótropos. Comparación de la reactividad del ozono con el oxígeno. • C, ciclo del carbono. <p>Reacción química:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía en las reacciones químicas: fotosíntesis y combustión. • Representación de las reacciones químicas mediante ecuaciones químicas. • Importancia de la combustión en la generación de energía. • Representación de las energías de activación y de reacción. <p>Compuesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos (cadenas de hasta ocho carbonos) saturados e insaturados. • Nomenclatura. • Óxidos de carbono, propiedades e importancia. <p>Educación ambiental y para la salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efecto invernadero y cambio climático. • Acidificación de los océanos. <p>Estructura de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de molécula. • Moléculas en elementos y compuestos. <p>Formación científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación: diferencia entre evidencia e inferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propone estudiar experimentalmente el comportamiento del oxígeno, del dióxido de carbono y del nitrógeno frente a una fuente de ignición. (A1) • 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 CO₂ y el hidróxido de calcio. (A2) • 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 CO₂ 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 CO₂ en el océano? (A3) y (A13) <p>Evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<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)
5. Emplea la tabla periódica como un instrumento para obtener información de los elementos y predecir comportamientos. (N3)	<ul style="list-style-type: none"> • Variación del carácter metálico y propiedades periódicas (energía de ionización y electronegatividad) en la tabla periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Masa atómica. • Símbolo. • Ubicación en la tabla periódica. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
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)	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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
8. Reconoce algunos patrones y tendencias de las propiedades de los elementos químicos en la organización de la tabla periódica. (N2)	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de Arrhenius de ácidos y bases. • Ácidos y bases derivados de los óxidos producidos y sus usos domésticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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)

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
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)	Formación científica: <ul style="list-style-type: none"> • Las teorías como formas de explicación. • Diferencias entre regularidades (leyes) y teorías (explicaciones). 	Recurso web: pueden utilizar las herramientas de diversos sitios web, por ejemplo: http://www.tuhuellaecologica.org/ (A14) Evaluación: <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 2*. 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 Equivalents*. 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.

