

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante investigará y entenderá las diversas aplicaciones de la química y las disciplinas relacionadas, incluida la relación entre la química, la industria y los estilos de vida modernos. El estudiante investigará sobre nuevas fuentes de energía y los impactos ambientales y económicos que estas pueden tener, y además, debatirá sobre las ventajas y desventajas de los avances tecnológicos de nuestra sociedad.
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none"> • Patrones • Sistemas y modelos de sistemas • Energía y materia • Estructura y función • Ética y valores en las ciencias
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza:	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. • El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. • Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales. • La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural. • La Ciencia requiere decisiones éticas.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

PE1 ¿Por qué es tan importante para nuestras vidas el conocimiento de la química?

CD1 Vemos y utilizamos la química en nuestras vidas diarias.

PE2 ¿Cuál es el poder de la energía nuclear?

CD2 La era nuclear presenta una paradoja, por los conflictos y beneficios que representa.

PE3 ¿Cuándo es aceptable obviar las limitaciones físicas y sociales a favor del uso de la tecnología?

CD3 Las limitaciones físicas y los valores sociales juegan un rol importante al condicionar el uso de tecnología para resolver un problema.

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al concluir la unidad, el estudiante utilizará sus conocimientos sobre el impacto de la química, la tecnología, la mecánica cuántica y las fuentes de energía para tomar decisiones informadas sobre sus metas profesionales, y las opciones existentes respecto a los usos médicos e industriales de los radioisótopos, los grados de octanaje de la gasolina y las fuentes de energía.

El estudiante adquiere destrezas para...

A1. Explicar la base experimental para el desarrollo de la mecánica cuántica.

A2. Comparar y contrastar los procesos de fusión y fisión nuclear.



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

- A3.** Argumentar sobre los riesgos y beneficios del uso de la energía nuclear e identificar ejemplos de estos.
- A4.** Evaluar nuevas opciones energéticas, tales como el hidrógeno, etanol, carbón, incineración de desperdicios y otros, junto a sus implicaciones económicas y ambientales.
- A5.** Explicar cómo los procesos científicos producen resultados válidos y confiables a base de la consistencia de los datos y las observaciones.
- A6.** Examinar investigaciones científicas y analizarlas críticamente a la luz del conocimiento científico.
- A7.** Identificar algunas aplicaciones de la nanotecnología en los nuevos adelantos científicos y evaluar sus implicaciones en la solución de problemas que afectan la sociedad.

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía
Área de Dominio:	Reacciones químicas
Expectativa:	Q.CF1: La materia y sus interacciones
<p>La tabla periódica ordena los elementos horizontalmente a base del número de protones en el núcleo de un átomo y coloca aquellos con propiedades químicas similares en columnas. Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, el cual está conformado por protones y neutrones y rodeado por los electrones.</p> <p>Reacciones químicas: Es un proceso termodinámico en el cual una o más sustancias se combinan para formar nuevas sustancias. Estas pueden ser compuestos o elementos que interactúan de diferentes maneras. Durante este proceso se libera o se absorbe energía debido a que al romperse y formarse enlaces, se absorbe y se desprende energía respectivamente. El interés de este tipo de proceso se centra en la obtención de productos nuevos para el bienestar de los seres humanos.</p> <p>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos: Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está constituido por múltiples componentes, resulta más difícil hacer predicciones precisas sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y comportamientos promedio del sistema, más no los detalles de estos. Los sistemas pueden evolucionar de forma impredecible cuando el resultado depende de la condición inicial.</p> <p>Desarrollar posibles soluciones a un problema científico: Una posible solución debe ser probada, y después modificada a base de los resultados de dichas pruebas para poder mejorarla.</p> <p>Mejorar el diseño: Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema, y esto involucra tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, beneficios, seguridad, entre otros.</p>	
Estándar(es):	Conservación y cambio, Estructura y niveles de organización de la materia
Área de Dominio:	Estructura y propiedades de la materia
Expectativa:	Q.CF1: La materia y sus interacciones
<p>Estructura y propiedades: Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, formado por protones y neutrones, que está rodeado de electrones. Las propiedades repetitivas en la tabla periódica reflejan patrones en el comportamiento de los electrones más externos. La estructura y las interacciones de la materia están determinadas por las fuerzas eléctricas entre y dentro de los átomos. Los gases y los líquidos están hechos de moléculas o átomos inertes que se mueven relativamente. En un líquido, las moléculas están constantemente en contacto con otras; en los gases, las moléculas están separadas, excepto cuando colisionan. En los sólidos, los átomos están juntos, aun así pueden vibrar en una posición fija y no cambian de lugar. Los cambios de estado que ocurren por medio de variaciones de energía o de presión pueden describirse y predecirse utilizando modelos.</p> <p>Procesos nucleares: Los procesos nucleares, incluyendo fusión, fisión y desintegración radioactiva de núcleos inestables, involucran la liberación o la absorción de energía. El número total de neutrones y protones no cambia en ningún proceso nuclear.</p> <p>Tipos de interacciones: Las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explican la estructura, las propiedades y las transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los objetos.</p> <p>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos: Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; por tanto comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está formado por un gran número de componentes,</p>	

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

resulta más difícil hacer predicciones sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y conductas promedio.

Conservación y transferencia de energía: La conservación de energía significa que el cambio total de energía en cualquier sistema es igual a la energía total transferida hacia adentro o hacia afuera del sistema. La energía no se puede crear o destruir, pero se puede transformar y transferir entre sistemas. Las expresiones matemáticas que cuantifican cómo la energía almacenada en un sistema depende de su configuración y cómo la energía cinética depende de la masa y la velocidad, permiten usar el concepto de conservación de energía para predecir y describir el comportamiento de los sistemas. La disponibilidad de energía limita lo que puede o no ocurrir dentro de cualquier sistema. Los sistemas siempre necesitan recuperar su equilibrio para alcanzar estabilidad.

Relación entre las fuerzas y la energía: Los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitirla a través del espacio desde un objeto a otro. Cuando dos objetos interactúan a través de un campo de fuerza, cambia su posición relativa, y la energía almacenada en el campo de fuerza también sufre cambios. Cada fuerza entre los dos objetos en interacción actúa de tal manera que el movimiento en esa dirección pueda reducir la energía en el campo de fuerza entre los objetos.

Definiciones de energía: El término “calor” se utiliza en el lenguaje diario para referirse tanto a la energía térmica (el movimiento de los átomos o moléculas dentro de una sustancia) y la transferencia de la energía térmica de un objeto a otro. En las ciencias, el calor se utiliza únicamente en el sentido de la segunda definición. Se define como la energía transferida debido a la diferencia de temperaturas entre dos objetos. La temperatura de un sistema es proporcional al promedio de la energía cinética interna y la energía potencial de las partículas que lo componen (átomos, moléculas o cualquiera que sea el apropiada para el sistema del material). Los detalles de la relación dependen del tipo de partícula y la interacción entre los átomos en el material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica de un sistema. La totalidad de la energía térmica (se llama a veces energía total interna) de los sistemas depende conjuntamente de la temperatura, del número total de átomos y del estado del material.

Estándar(es):	Diseño para ingeniería
Área de Dominio:	Diseño para ingeniería
Expectativa:	Q.IT1: Diseño para ingeniería

Definir y delimitar problemas de ingeniería: La humanidad se enfrenta a grandes retos globales, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, y de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.

Desarrollar posibles soluciones: Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos como los programados de computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso del diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como por ejemplo, hacer simulaciones para probar diferentes soluciones a un problema. Además, se puede determinar cuál de estas soluciones es la más eficiente y económica, para hacer una presentación a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.

Mejorar el diseño: Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema y esto requiere tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, seguridad, entre otros.

Indicadores:	
Conservación y cambio	
ES.Q.CF1.CC.7	Recopila evidencia para explicar cómo las actividades humanas intervienen en el cambio climático, el calentamiento global y el aumento de gases de efecto invernadero y propone alternativas para minimizar los efectos, tanto a nivel local como a nivel mundial.

Estructura y niveles de organización de la materia

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

ES.Q.CF1.EM.8	Compara y contrasta las propiedades de los metales, no metales, metaloides y gases inertes, y explica sus usos y aplicaciones tecnológicas, entre otros.
ES.Q.CF1.EM.24	Analiza las reacciones de oxidación y reducción para explicar cómo se manifiestan en los procesos naturales e identificar sus aplicaciones en la industria.
Interacciones y energía	
ES.Q.CF1.IE.9	Analiza la forma en que la energía se manifiesta y se transforma de una forma a otra, como por ejemplo, de energía química a térmica y de lumínica a eléctrica.
ES.Q.CF1.IE.17	Explica las reacciones ácido-base y su aplicación en los procesos químicos y biológicos.
ES.Q.CF1.IE.18	Explica la relación entre la estructura de las moléculas, los enlaces químicos y la energía química.
ES.Q.CF1.IE.19	Evalúa nuevas opciones energéticas tales como el hidrógeno, etanol, carbón, incineración de desperdicios y otros, junto a sus implicaciones económicas y ambientales.
Diseño para ingeniería	
ES.Q.IT1.IT.1	Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.
ES.Q.IT1.IT.2	Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.
ES.Q.IT1.IT.4	Explica el funcionamiento y la utilidad de modelos diseñados para solucionar problemas de la vida diaria.
ES.Q.IT1.IT.5	Identifica las limitaciones de diseños de ingeniería para revisar el sistema y tomar decisiones en cuanto a la utilidad de los mismos.
Procesos y destrezas (PD):	
PD2	Desarrolla y usa modelos: El estudiante utiliza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre diferentes variables y entre los sistemas y sus componentes. Es recomendable realizar un modelo basado en evidencia científica para demostrar estas relaciones.
PD4	Analiza e interpreta datos: El estudiante analiza e interpreta datos por medio de un análisis estadístico más detallado. La comparación de datos es esencial para observar consistencia y poder generar modelos eficazmente. El estudiante aplica conceptos de estadística y probabilidad para responder a las preguntas y a los problemas científicos utilizando herramientas tecnológicas apropiadas.
PD5	Usa pensamiento matemático y computacional: El estudiante utiliza el pensamiento matemático y las herramientas tecnológicas (<i>ej. Excel</i>) para el análisis estadístico. Con el análisis de estos resultados se hacen representaciones y se construyen modelos para visualizar la información. Se realizan y se usan simulaciones computarizadas simples a partir de modelos matemáticos para describir fenómenos y ofrecer explicaciones. Además, se realizan predicciones sobre los efectos de cambiar los diseños de estos modelos. En adición, se utiliza la matemática para establecer relaciones entre variables, analizarlas y expresarlas cuantitativamente. Se utilizará las unidades del Sistema Internacional de Medidas (SI) para representar y describir las propiedades de la materia, aplicar las destrezas de medición, realizar conversiones de unidades usando análisis dimensional, y expresar y explicar los datos con exactitud y precisión.
PD6	Propone explicaciones y diseña soluciones: El estudiante apoya las explicaciones y la búsqueda de soluciones con evidencia científica, consistente con las ideas, principios y teorías. Se construyen y revisan los argumentos a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de diversas fuentes. El estudiante diseña y evalúa la solución para un problema complejo de la vida real a partir del conocimiento científico.



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

PD7

Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa la confiabilidad de las metas, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en formatos múltiples (incluyendo los formatos verbales, gráficos, textuales y matemáticos).



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.EM.8 ES.Q.CF1.IE.9 ES.Q.CF1.IE.17 ES.Q.CF1.IE.18 ES.Q.CF1.IE.19 ES.Q.CF1.EM.24</p> <p>PD: PD2 PD4 PD5 PD6 PD7</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2</p> <p>T/A: A1 A2 A3 A4 A5 A6</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa la relación entre las áreas de estudio de las ramas de la química, tales como: orgánica, inorgánica, analítica, física, bioquímica y la química verde. 	<ul style="list-style-type: none"> Bioquímica Fisión Fusión Mecánica cuántica Química analítica Química física Química inorgánica Química nuclear Química orgánica Química verde 	<p>Assessment Integrado Q.4</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el cuarto assessment integrado a los estudiantes (ver anejo “Assessment Integrado Q.4”). <p>¡A involucrar!</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño, los estudiantes usarán sus conocimientos de química en una aplicación del mundo real que es relevante para ellos. Los estudiantes crearán un papel de regalo decorativo mediante el uso de artículos muy sencillos (ver anejo “Q.6 Tarea de desempeño - Instrucciones para papel de regalo). Necesitarán papel (de cualquier tipo), espuma para afeitar, colorante vegetal o pintura, cubiertos, una bandeja de poca profundidad lo suficientemente grande para el papel, aplanador (<i>squeegie</i> o escobilla de goma) o papel toalla. Para alentar a los estudiantes a que sean creativos 	<p>Mapa de conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante crea un mapa conceptual que incluya los cinco campos principales de la química: orgánica, inorgánica, analítica, física y bioquímica, y mostrarán cómo estas se interrelacionan. Deberán añadir palabras o frases de enlace que sugieran las conexiones. <p>Diagramas</p> <ul style="list-style-type: none"> El estudiante crea un diagrama de Venn que compare los procesos de fisión nuclear y fusión nuclear. <p>Boleto de salida</p> <ul style="list-style-type: none"> Las siguientes son reacciones de fisión o reacciones de fusión. Pida al estudiante que rotule cada una correctamente y dé una breve explicación escrita sobre por qué cree que se trata de ese tipo de reacción: <ol style="list-style-type: none"> ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_0\text{n}$ ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3 {}^1_0\text{n}$ ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{138}_{54}\text{Xe} + {}^{95}_{38}\text{Sr} + 3 {}^1_0\text{n}$ ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^1_1\text{H}$ 	<p>La química como una disciplina</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes realizarán una investigación sobre la disciplina de la química verde en diferentes fuentes de información y preparan un afiche ilustrando los efectos que la misma tiene en la isla de Puerto Rico y sobre sus habitantes. Los estudiantes llevarán a cabo un debate sobre los efectos relativos de la lluvia ácida sobre el bosque pluvial de Puerto Rico y sobre el resto de la isla. Los estudiantes se dividirán en grupos pequeños y debatirán entre ellos cuál de las dos es el área más afectada, el bosque pluvial o el área geográfica regular. <p>La mecánica cuántica y la energía nuclear</p> <ul style="list-style-type: none"> Pídales a los estudiantes que escriban de 3 a 5 párrafos que relacionen la mecánica cuántica con la ubicación de los electrones en un átomo y con la idea de la existencia de diferentes niveles de energía donde se encuentran los electrones. Mediante el uso de las más recientes investigaciones sobre fusión nuclear,



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

			<p>en sus producciones, sugiera ideas sobre olores, además de colores, para el papel. Los estudiantes deberán traer cajas para forrarlas con el papel y entregar un anuncio comercial escrito o en vídeo sobre su nuevo producto.</p> <ul style="list-style-type: none">• El maestro evaluará los anuncios comerciales de los estudiantes en función de la rúbrica adjunta (ver anejo “Q.6 Tarea de desempeño – Rúbrica para comercial de papel de regalo”). <p><i>Laboratorio de química desconocida</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes trabajarán una lección sobre la “sustancia” misteriosa mediante el diseño de su propio laboratorio. Provea a los estudiantes cuatro sustancias granuladas o en polvo (talco, polvo de hornear, almidón, maicena, yeso blanco, azúcar, entre otros) que sean similares en apariencia y pídale que predigan su identidad. Los estudiantes deben anotar sus observaciones y predicciones. Provea a los estudiantes vasos plásticos, lupa, 4 sustancias desconocidas con las etiquetas A, B, C, D, agua, vinagre, una		<p>pídale a los estudiantes que seleccionen un solo artículo, a partir del 2009 hasta el presente, que trate sobre fusión nuclear, y que den un informe oral breve sobre lo que han leído.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vivimos en un mundo radioactivo. La radiación se encuentra en nuestros alrededores y es parte del ambiente. La radiactividad se mide en milirems (mrems). La dosis anual promedio de radiactividad de todas las fuentes en cada persona es aproximadamente 620 mrems, pero no es raro que una persona reciba una cantidad más alta en ese tiempo (principalmente debido a procedimientos médicos). Utilice la hoja de trabajo (ver anejo “Q.6 Actividad de aprendizaje – Cálculo de la radiación en mrems”), para que los estudiantes calculen su exposición a radiación promedio (ver la sección “Recursos adicionales”). <p><i>Nuevas opciones de energía</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Haga que los estudiantes creen un organizador gráfico, como un diagrama en T (o dos columnas), y comparen la eficiencia de un automóvil potenciado con celdas de combustible de hidrógeno con la eficiencia de un automóvil eléctrico.• Mediante el uso de la biblioteca u
--	--	--	---	--	--



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

			<p>fuente de calor, solución de yodo, y fenolftaleína (o algún indicador natural).</p> <ul style="list-style-type: none">• Provea a los estudiantes instrucciones mínimas. El rol del maestro es orientar a los estudiantes en sus procesos de pensamiento pero no revelar las respuestas, y de igual manera evaluar a los estudiantes en aspectos de seguridad, eficacia y disponibilidad de recursos. Los estudiantes deben abordar la tarea de la siguiente manera: 1) identificar aquellos materiales que ya conocen, 2) identificar las preguntas que necesitan responderse para poder resolver el problema, 3) identificar las hipótesis que se pueden poner a prueba con el fin de responder las preguntas para resolver el problema, 4) identificar lo que necesitan aprender para poner a prueba las hipótesis. Además, los estudiantes deben evaluar estos cuatro pasos dependiendo de cuáles sub-disciplinas de la química aplican a la situación. Los estudiantes y maestros deben evaluar la seguridad y los riesgos potenciales de cada producto, las medidas de		<p>otros recursos, haga que los estudiantes recopilen información sobre el uso de la biomasa en Puerto Rico. Los estudiantes deberán trabajar en parejas y compartir su información con la clase en una hoja suelta o infografía.</p> <ul style="list-style-type: none">• Haga que los estudiantes trabajen en grupos pequeños de 2-3 personas y realicen una investigación sobre la Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico (ver enlace en la sección de Recursos adicionales) y las plantas de conversión de desperdicios en energía que se encuentren en la isla. Haga que cada grupo prepare un anuncio comercial para televisión o para la radio que apoye el uso y el financiamiento de estas plantas. <p><i>Perspectivas humanas sobre la química</i></p> <ul style="list-style-type: none">• El maestro proveerá un escrito breve de alguno de los trabajos originales de Max Planck y de Einstein sobre la teoría cuántica. Pídales a los estudiantes que hagan una comparación de esos artículos en una tabla y la discutan con el resto de la clase.
--	--	--	--	--	--



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

protección que se deben tomar para prevenir la exposición, y los procedimientos de emergencia en caso de exposición o derrame. Este paso se debe realizar aun si esta actividad se lleva acabo como un ejercicio teórico.

Ejemplo 1 para planes de la lección: Reporte sobre el Proyecto Manhattan

- Haga que los estudiantes investiguen uno de los muchos científicos que contribuyeron a la creación de la bomba atómica y su uso en la Segunda Guerra Mundial. Algunos de los científicos son: Albert Einstein, Niels Bohr, Enrico Fermi, Robert Openheimer, Richard Feynman, y Harold Urey, entre otros. Los estudiantes pueden escoger el científico que deseen investigar o el maestro los puede asignar. Los estudiantes darán una presentación oral de 5 a 10 minutos sobre las contribuciones, los conflictos, y una comprensión general sobre el científico estudiado.



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.CC.7 ES.Q.IT1.IT.1 ES.Q.IT1.IT.2 ES.Q.IT1.IT.4 ES.Q.IT1.IT.5</p> <p>PD: PD2 PD4 PD6 PD7</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE3/CD3</p> <p>T/A: A7 A5</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los conocimientos aprendidos en la clase de química a su vida diaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Calentamiento global Cambio climático Capa de ozono Contaminación térmica Nanoescala Nanomateriales Nanotecnología Nanotubos de carbono 	<p><i>Las contribuciones de científicos e inventores puertorriqueños</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño, se les asignará a los estudiantes un científico o inventor de Puerto Rico. La lista de científicos incluye: Dra. Nitzá Margarita Cintrón, Dr. Juan Cruz, Olga D. González-Sanabria, Dra. Miriam Rodón-Naveira, Dr. Pedro Rodríguez, Dr. Ariel Lugo, Fernando López Fuero y Asdrubal García Ortiz. Los estudiantes investigarán sus vidas, la historia y las aportaciones significativas hechas por esa persona, y escribirán un informe de 7 a 10 páginas sobre su vida. Si el científico seleccionado está vivo, los estudiantes deben tratar de contactarlo directamente para obtener información de primera mano sobre sus investigaciones y contribuciones. Esta tarea de desempeño debe completarse al mismo tiempo que los estudiantes trabajan la sección 	<p><i>Diario del estudiante</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes desarrollarán una lista de acciones que ellos, sus familias y sus escuelas realizan para contribuir a solucionar el problema del cambio climático global. <p><i>Pensar, escribir y compartir</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes investigarán y discutirán una lista de industrias químicas que existen en la isla y argumentarán sobre los riesgos asociados a esas industrias. 	<p><i>El impacto de la tecnología</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pídales a los estudiantes que usen recursos de la biblioteca o de Internet para indagar información y prepara una hoja suelta sobre los nanotubos de carbono (CNT, por sus siglas en inglés) y sus usos en las bombillas comunes de luz incandescente, dado que el abasto de tungsteno que se usa actualmente en las bombillas incandescentes se agotará por completo en los próximos 10+ años. Divida a los estudiantes en tres grupos y asígneles a cada uno los siguientes periodos de tiempo: 1850 -1900, 1900 -1950, y 1950 -2010. Cada grupo investiga uno de los adelantos tecnológicos más importantes de ese período. Luego, la clase prepare una línea de tiempo que integre láminas de los adelantos y su impacto positivo y negativo a la sociedad. En grupos, los estudiantes diseñan un sistema de filtración de productos químicos al terreno que pueda utilizarse por una compañía química para asegurar que, de ocurrir un derrame químico, este sea contenido



Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

			<p>sobre el impacto de la tecnología.</p> <ul style="list-style-type: none">• El maestro evaluará el informe mediante el uso de la rúbrica provista (ver anejo “Q.6 Tarea de desempeño – Rúbrica para evaluar un informe”).		<p>y neutralizado por el sistema. Los estudiantes proveerán copias de planos y diagramas para el diseño.</p> <p><i>El impacto ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes desarrollarán una campaña publicitaria (vídeo, folleto, afiche) para convencer a los estudiantes, padres y maestros que tengan la facilidad, para que viajen a sus escuelas y trabajos en bicicleta durante una semana. El anuncio de la campaña deberá explicar cómo los humanos aportamos al calentamiento global y cómo viajar en bicicleta puede ser una alternativa para reducir nuestro impacto negativo en el ambiente.• Los estudiantes crearán y realizarán representaciones teatrales (obras) breves que muestren cualquiera de los problemas ambientales en Puerto Rico que están relacionados al cambio climático y los pasos que deben ponerse en práctica para mitigar esos problemas.
--	--	--	---	--	---

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **N. Kerner y R. Lamba**
 - *Guided Inquiry Experiments for General Chemistry: Practical Problems and Applications*
- **John Shachtman**
 - *Absolute Zero*
- **Robert Gilmore**
 - *Alice in Quantumland*
- **Bernard Jaffe**
 - *Crucibles: the Story of Chemistry from Ancient Alchemy to Nuclear Fission*
- **John Gribbon**
 - *In Search of Schrodinger's Cat*

Recursos adicionales

- Lección sobre concepto de la lluvia ácida: <http://cienciaenelhogarpr.org/downloads/SEXTA%20UNIDAD%20!Que%20acida%20eres!.pdf>
- Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico: www.ads.gobierno.pr
- Alice in Quantumland: http://l-esperimento-piu-bello-della-fisica.bo.imm.cnr.it/didattica/Resources/Alice%20in%20Quantumland_%20An%20Allegory%20of%20Qua%20-%20Robert%20Gilmore.pdf
- Sustancias misteriosas: <http://www.prepa9.unam.mx/quimica/EXPERIMENTOS/EXPERIMENTOS.pdf>
- Teoría cuántica: <http://www.advaitainfo.com/curso/capitulo03.html>
- Teoría cuántica: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/2-CD-Fiisca-TIC/2-8Cuantica/Cuantica-TeoriaWeb/FisiCuanti.htm>
- Nanotecnología: <https://www.youtube.com/watch?v=cYHxmkhXkM>
- Nanotecnología: <http://www.nanotecnologia.cl/que-es-nanotecnologia/>
- Nanotecnología: <http://www.nanozone.org/index.htm>
- Noticias de la Ciencia y la Tecnológica: <http://noticiasdelaciencia.com/sec/tecnologia/nanotecnologia/>
- Papel de regalo marmolizado: <https://www.youtube.com/watch?v=ikXh95yqK1c>
- Papel de regalo marmolizado: <http://www.smallhandsbigart.com/blog/featured-article/shaving-cream-paper-marbling/>
- Sistema de filtración: http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2010/05/17/193118.php

Unidad Q.6: Aplicaciones de la química, perspectiva humana e investigaciones

Química

4 semanas de instrucción

- Calentamiento global: <http://www.nrdc.org/laondaverde/globalwarming/gsteps.asp>
- Calentamiento global: <http://coaliciondelagua.wordpress.com/2008/02/07/40-acciones-para-combatir-el-calentamiento-global/>
- Científicos puertorriqueños: <http://www.zonaedu.com/cientificos-boricuas.html>
- Científicos puertorriqueños: <http://www.cienciapr.org/es/students/K-12>
- Química verde: <http://www.uprm.edu/portada/article.php?id=2168>
- Química verde: <http://www2.epa.gov/green-chemistry>
- Lluvia ácida en Puerto rico: <http://www.elnuevodia.com/enelsurlosmastoxicos-1369148.html>
- Lluvia ácida en Puerto rico: <http://foro.univision.com/t5/Fenomenos-Naturales/Puerto-Rico-ante-un-GRAVE-FENOMENO/td-p/367741828>
- Boleto de salida, Fuente: http://pogil.org/uploads/media_items/nuclear-fission-and-fusion.original.pdf
- La mecánica cuántica y la energía nuclear, Fuente: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/teachers/average-dose-worksheet.pdf>
- Infografías: <http://www.ofifacil.com/ofifacil-infografias-que-es-definicion-como-se-hacen.php>
- Pasos en el proceso de diseño para ingeniería: http://www.nasa.gov/audience/foreducators/plantgrowth/reference/Eng_Design_5-12.html#.U-e716PG-8A
- Redacción de una propuesta de investigación: http://ponce.inter.edu/acad/facultad/jvillasr/GUIA_INVEST.pdf