

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Química en la historia

Primer semestre



Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018

Índice

Propósito general del curso.....	4
Descripción.....	4
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	7
Estructura del curso	8
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	9
Sugerencias de evaluación.....	10
Unidad de aprendizaje I.....	12
Orígenes de la química	12
Unidad de aprendizaje II.....	18
Química moderna	18
Unidad de aprendizaje III.....	23
Aportaciones de la química	23

Propósito general del curso

Identificar las diferentes valoraciones e interpretaciones que pueden atribuirse a la historia de la ciencia según la época y la visión desde la cual fue concebida, mediante el planteamiento del origen histórico, controversial y polémico de las principales teorías de la Química, para que comprenda el proceso de creación y desarrollo de los principales conceptos y metodologías científicas, como fruto de un trabajo colectivo y de una construcción social humana.

Descripción

En este curso se aborda el desarrollo histórico de la Química para comprender su importancia en el avance de las sociedades, las culturas y su interrelación con otras ciencias. El conocimiento de los ámbitos en que se desarrolló esta ciencia con el paso del tiempo, permite asimilar cómo se construye el conocimiento, además de contextualizar los hechos que dieron lugar a numerosas teorías que, al día de hoy, son el fundamento de los procesos que se llevan a cabo en la industria, el cuidado de la salud y el medio ambiente. De acuerdo con Kragh (1989), “...el componente histórico en la formación de los profesores de ciencias, posibilita algunos objetivos relacionados con una mayor comprensión de la actividad científica, servir de puente entre las disciplinas científicas y las humanidades, valoración de los modelos científicos vigentes en tanto construcciones teóricas sistemáticamente progresivas, desde una perspectiva naturalizada” (citado en Cuellar, Quintanilla, & Marzábal, 2010, p. 279). El análisis de las dimensiones políticas, sociales y culturales que acompañan el desarrollo de la ciencia en la historia, le permitirá al estudiantado normalista identificar la relación que existe entre éstas para después comprender su influencia en el desarrollo de la sociedad.

La historia de las ciencias se puede analizar desde diferentes perspectivas, su origen variado permite acceder a numerosas fuentes de información lo que permitirá al responsable del curso servir como mediador entre la evolución histórica del conocimiento científico y el escolar que se debe implementar en las aulas para la construcción del pensamiento científico en educación obligatoria

...se reconoce que la enseñanza de las ciencias y la formación docente han de considerar una resignificación de las bases que los sustentan, para así tratar de formular nuevas propuestas, como la inclusión de la Historia de la Ciencia en la formación del profesorado tendientes a posibilitar una mayor participación del

docente de química en la construcción de su propio conocimiento profesional y científico” (Cuellar, Quintanilla, & Marzàbal, 2010, p. 281).

Se debe considerar la historia de la Química como una aproximación al conocimiento en construcción y no como un cuerpo de conocimientos acabado, visualizarla como un conjunto de saberes que nos indica cómo se ha construido el conocimiento y cuáles son los procesos y las preguntas que debemos formularnos para construir ideas explicativas de los hechos pasados.

Es necesario que el personal docente identifique que existe una gran pluralidad de formas de entender la historia de las ciencias para plantear diversos modos de abordar el curso, de manera intencionada según el propósito de cada unidad de aprendizaje como pueden ser las perspectivas diacrónica, sincrónica, recurrente, biográfica, entre otras. De este modo el profesorado puede orientar su enseñanza y abordar con sus estudiantes cada una de las teorías o modelos científicos.

El curso pertenece al trayecto formativo denominado Formación para la enseñanza y el aprendizaje y corresponde al área disciplinar de la Química. Incluye un total de 6.75 créditos que son abordados en seis horas semanales, en un total de 18 semanas. Se ubica en el primer semestre debido a que una de sus características es analizar la evolución de la Química a lo largo del tiempo, lo que permitirá visualizar la ciencia como una construcción humana que responde a diversos factores sociales, políticos y culturales; de esta manera el estudiantado normalista podrá contextualizar los progresos de la ciencia y relacionarlos con los contenidos de otros cursos, conforme avance en su formación profesional.

Si bien, el curso *Química en la historia* se relaciona con todos los cursos de la especialidad debido a que se aborda la evolución de la Química desde el conocimiento empírico hasta su concreción como ciencia central; tiene una relación directa con el curso *Nociones básicas de Química* debido a que, en este último, se abordan temas relacionados con hechos históricos que han revolucionado la Química como: modelos atómicos, propiedades físicas de los elementos, mezclas, entre otros.

También se relaciona con *Filosofía y epistemología de la Ciencia*, ya que se aborda la Química en la historia con una aproximación a la construcción de conocimiento por lo que servirá de base para la comprensión del desarrollo teórico sincrónico de los distintos cambios de la realidad. En el curso *Química en la historia* la población estudiantil comprenderá la necesidad del ser humano de conocer y entender el mundo que lo rodea, y el curso *Modelizar y contextualizar la Química* le permitirá ahondar en ese conocimiento a través del uso de modelos, que le permitan hacer tangible lo intangible.

Para lograr lo anterior la población estudiantil realizará una extensa exploración bibliográfica sobre los antecedentes históricos de la Química para conocer las condiciones y las circunstancias en la que se construyó el conocimiento químico que originó los grandes descubrimientos, a su vez, mediante el análisis sistemático de la información obtenida podrán asociar el proceso continuo de la generación de nuevos descubrimientos de Química con el desarrollo del conocimiento en otras áreas afines como las ciencias exactas y tecnológicas, que permite concebir la concatenación de los conceptos fundamentales de la transformación de la materia y explicar el quehacer de la química actual.

Se sugiere que el personal docente y el estudiantado normalistas analicen con sentido crítico cada una de las unidades de aprendizaje que componen el curso. Lo anterior se puede realizar apoyándose en estrategias de enseñanza y aprendizaje que propicien el debate y la discusión informada. El trabajo colaborativo es un componente importante del curso ya que permitirá promover un ambiente de aprendizaje basado en el diálogo, la participación, el análisis y reflexión de los sucesos relacionados con la historia de la Química.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Aída América Gómez Béjar, Escuela Normal Superior de Michoacán; María Cecilia Campos Dávila, Escuela Normal Superior "Profr. Moisés Sáenz Garza"; Horacio Cavazos Martínez, Escuela Normal Superior "Profr. "Moisés Sáenz Garza"; Ernesto Villarreal Palacios, Escuela Normal Superior de Chiapas; Irma Yolanda Flores Larios, Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima "Profr. Gregorio Torres Quintero"; Erika Cortés Severiano, Escuela Normal de Valle de Bravo; Cynthia Zamora Pedraza, Escuela Normal de Estudios Superiores del Magisterio Potosino (ENESMAPO); Amado Manuel Rosado Cárdenas de la Escuela Normal Superior de Yucatán "Profesor Antonio Betancourt Pérez"; María Antonia Dosal y Gómez, Facultad de Química de la UNAM/Coordinadora de Química en el programa La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Mercedes Guadalupe Llano Lomas, Facultad de Química de la UNAM/La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Juan Carlos Hernández Chacón, Colegio del Valle de México/La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Refugio Armando Salgado Morales, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Describe la historia de la química para reconocer su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos
- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

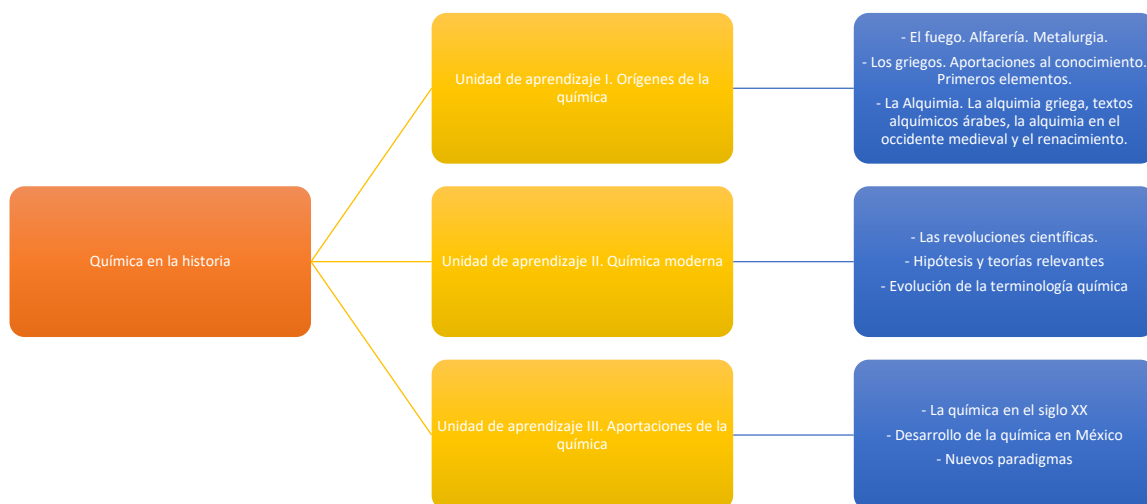
- Reconoce la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje químico.

Aplica la teoría y la práctica al realizar actividades experimentales para demostrar conceptos o resolver, con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana.

- Indaga en busca de explicaciones racionales de los fenómenos químicos.

Estructura del curso

Este curso se compone de unidades de aprendizaje que abordan la historia de la química siguiendo una secuencia cronológica, como una actividad humana que se desarrolla en el seno de sociedades y culturas concretas; para facilitar la comprensión de algunos conceptos y teorías químicas surgidas en el desarrollo histórico. Está organizado en tres unidades de aprendizaje que se componen de varios temas, mismos que se muestran a continuación:



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencia de aprendizaje comunes.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Ahora bien, con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este programa se presentan algunas sugerencias que tienen relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Todas las unidades de aprendizaje contribuyen al desarrollo de competencias profesionales y disciplinares. Sin embargo, es importante que recuerde el carácter transversal de las competencias genéricas y las considere como un referente formativo, ya que estas le permiten al egresado de cualquier licenciatura, regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales.

Desde la perspectiva de una formación que propicie la alfabetización y el desarrollo del pensamiento científico, se espera que el tratamiento de las unidades de aprendizaje que comprenden el curso de *Química en la historia*, se aborden desde una metodología que incluya el análisis de los hechos, con un sentido crítico que le permita comprender las circunstancias que propiciaron la evolución de la química en una ciencia capaz de explicar comportamientos, propiedades, características y cambios que ocurren en la materia.

El trabajo colaborativo y la comunicación constituyen aspectos importantes de la metodología del curso debido a la forma en que se abordarán los contenidos. El curso requiere del análisis de textos provenientes de diversas fuentes sugeridas por el profesorado por lo que el trabajo en pequeños grupos facilitará el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, tales como; capacidad de análisis y síntesis, habilidades de comunicación, actitud colaborativa, disposición a escuchar, tolerancia, respeto y orden.

Para lograr que el estudiantado explique con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología, se propone utilizar estrategias que permitan la búsqueda de información relacionada con los temas abordados en el curso, propiciando que una toma de postura frente a los hechos investigados, lo que se puede lograr con actividades como el debate y los juegos de roles históricos. Es preciso integrar

además actividades o ejemplos que representen un conflicto en cuanto a los conocimientos que posee cada estudiante normalista para incentivar su curiosidad e impulsarlos hacia la búsqueda de explicaciones.

Debido a que es necesario que la información que se aborda en el curso se analice y de acuerdo a ello, la población estudiantil tenga la capacidad de describir la historia de la química para reconocer su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos; se pueden realizar escritos de autoría personal y actividades que muestren el desarrollo de la competencia, de este modo el profesorado podrá valorar si se cumplió con el propósito.

Para hacer más interesante el abordaje de los temas del curso, se propone involucrar al estudiantado en la historia, por medio de la elaboración de videos, revistas, presentaciones, además del uso de estos para el tratamiento de los temas. Se puede, además, utilizar las evidencias de aprendizaje para compartir la información en diferentes redes sociales.

Por último, se recomienda iniciar el trabajo experimental desde un enfoque rudimentario, que permita reproducir las condiciones en las que se llevaron a cabo ciertas teorías o modelos, con la intención de sensibilizar a futuros docentes en cuanto al interés del ser humano en la búsqueda de explicaciones.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del Plan de Estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, ponen en juego sus destrezas y desarrollan nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La elaboración de cada evidencia y su correspondiente ponderación se determinará por el profesorado titular del curso de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores se sugiere como primera evidencia un cuadro causa y efecto con el que se pretende abordar los hechos históricos de manera integrada, para esto, es necesaria la comprensión de la causa que genera un hecho histórico y que implica un cambio en el desarrollo de los hechos y los acontecimientos se debe a una multiplicidad de motivos. Para desarrollar este concepto es conveniente simular posiciones encontradas y variar el contexto de los miembros participantes en los mismos, donde quede de manifiesto la relación de causalidad. Se debe mostrar aquello que ocurrió, analizando sus causas, así como el complejo entramado de consecuencias.

Este tipo de conceptos suele contribuir al desarrollo del pensamiento analítico e hipotético deductivo.

La segunda evidencia corresponde a la elaboración de una línea del tiempo que permite ordenar una secuencia de eventos o de hitos sobre un tema, de tal forma que se visualice con claridad la relación temporal entre ellos. Se deben identificar los eventos y las fechas (iniciales y finales) en que estos ocurrieron; ubicar los eventos en orden cronológico; seleccionar lo más relevante del tema estudiado para poder establecer los intervalos de tiempo más adecuados; agrupar los eventos similares; determinar la escala de visualización que se va a usar y, por último, organizar los eventos en forma de diagrama.

La última evidencia de aprendizaje para el cierre del curso es un escrito académico argumentativo con los siguientes elementos: **Título**, que refleje la postura del autor sobre el tema que se abordará, por lo que debe ser muy específico y claro. **Introducción**. Es la parte inicial en la que se explique brevemente al lector el tema a abordar o problemática, algunos antecedentes, la postura al respecto y las partes en que se organiza el texto. Se debe captar el interés del lector. **Cuerpo o desarrollo**, plantear aquí aquellas ideas personales que reflejan la postura que se toma sobre el tema o problemática a tratar, se debe apoyar con lo que otros autores han dicho al respecto. Se puede incluir información relevante que no favorezca el punto de vista del autor y después confrontarla con aquellas evidencias que sí lo hacen. **Conclusión**, contiene una reflexión final sobre la información expuesta en el texto, se recuperan los puntos más importantes del escrito o se presenta alguna propuesta al respecto. **Referencias bibliográficas**, datos completos de las fuentes consultadas.

En este sentido, es importante considerar que se trata de una evidencia de aprendizaje que se va modificando y complejizando en la medida en que el colectivo de estudiantes, coordinados por el docente, incorporan, procesan, analizan, comparan y usan distintos tipos de información y la convierten en una herramienta para su propio aprendizaje.

De ahí que las evidencias de aprendizaje, se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

Unidad de aprendizaje I

Orígenes de la química

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Describe la historia de la química para reconocer su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos
- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Reconoce la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje químico.

Aplica la teoría y la práctica al realizar actividades experimentales para demostrar conceptos o resolver, con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana.

- Indaga en busca de explicaciones racionales de los fenómenos químicos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Reconocer la evolución histórica de la química como ciencia y la actividad empírica como base de la construcción de nuevos cuestionamientos que propician la constante búsqueda del conocimiento con implicaciones en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos, para propiciar el desarrollo de una identidad química, que fomente actitudes positivas hacia esta ciencia y al desarrollo del pensamiento científico.

Contenidos

El fuego. Alfarería. Metalurgia.

- Las técnicas relacionadas con la química en la prehistoria.
- El conocimiento del fuego. La obtención de la sal.
- Alfarería y cerámica. Fabricación de vidrio. La fabricación de tintes.
- La minería y los orígenes de la metalurgia. Los metales en la antigüedad

Los griegos. Aportaciones al conocimiento. Primeros elementos.

- La ciencia clásica griega. Los orígenes de la ciencia griega.
- Los filósofos griegos presocráticos y las teorías sobre la constitución de la materia.
- El atomismo griego. La teoría de los cuatro elementos. Aristóteles.
- La alquimia helenística. Ciencia y técnica en la Grecia Clásica.

La Alquimia. La alquimia griega, textos alquímicos árabes, la alquimia en el occidente medieval y el renacimiento.

- La alquimia árabe. La asimilación del saber grecorromano en el mundo islámico.
- La obra atribuida a Jabir ibn Hayyan y los problemas de autoría de los textos alquímicos.
- La teoría del azufre-mercurio.
- La recepción de la ciencia árabe en el occidente cristiano: las traducciones del siglo XII y XIII.
- La alquimia bajomedieval. Ciencia y técnica durante la Edad Media.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada profesor está en libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

- El estudiantado elabora una lista de los textos clásicos de la química que permitirán conocer importantes investigaciones científicas, tal y como las describieron sus protagonistas.
- Cada estudiante desarrolla destrezas y habilidades asociadas con la comunicación científica, mediante la recuperación de información, la lectura crítica de textos científicos, la redacción y la exposición pública de trabajos.
- La población estudiantil obtiene una visión dinámica de la química, a través del análisis de los cambios que ha sufrido en el pasado en cuanto a objetivos, teorías, métodos, instrumentos y prácticas experimentales.
- El personal docente genera espacios de discusión creadora para el análisis del inicio de la química y su impacto para el desarrollo de la humanidad.
- El estudiantado elabora organizadores gráficos señalados por el personal docente (cuadro causa y efecto, mapa conceptual, cuadros comparativos, etc.), del avance histórico de la química en la humanidad. Logrando aclarar juicios erróneos y preconceptos equivocados mediante el estudio de la historia, del desarrollo de las ideas y las prácticas de la química.
- En espacios colectivos analizan y generan, una visión de la química como ingrediente fundamental de la cultura, con un rico patrimonio y una trascendencia fundamental en el desarrollo de la sociedad. Generando un juego de rol histórico entre ellos, de manera que adopten el rol y representen las aportaciones de los griegos y los árabes para la alquimia.
- El docente favorece el contacto de la población estudiantil con las herramientas tecnológicas a través de la búsqueda de documentales con carácter científico sobre los orígenes de la metalurgia y las aportaciones para el desarrollo de la civilización; mediante la elaboración de un reporte crítico por parte de los estudiantes, a partir de un documental digital sobre los orígenes de la metalurgia.

Evidencia

Criterios de desempeño

Cuadro
efecto

causa

Conocimiento

Describe la historia de la química y su evolución como ciencia.

Reconoce a partir de la historia de la química su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos

Relaciona la actividad empírica como base de la construcción de nuevos cuestionamientos.

Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química.

Habilidades

Indaga en busca de explicaciones racionales de los fenómenos químicos.

Analiza y genera una visión de la química como ingrediente fundamental de la cultura.

Utiliza la comunicación científica a través de la lectura, la redacción y la exposición pública de trabajos.

Actitudes

Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Interpreta información, argumenta y la presenta utilizando las TIC.

Nota: El profesorado define las ponderaciones de acuerdo a las necesidades, contextos y características del grupo

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Esteban, Soledad. (2011). *Introducción a la Historia de la Química*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid. España.

<https://books.google.com.mx/books?id=0E-eLmxYDJUC&printsec=frontcover&dq=historia+de+la+quimica&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjF8J-s29PXA hVJNd8KHdFmDVAQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>

Ríos, D. I. (2011). *Químicos y Químicas* (Primera Edición ed.). México: Fondo de Cultura Económica.

Siro Arribas J., Alarcos, E. (1991). *La fascinante historia de la alquimia descrita por un científico moderno*. España: Universidad de Oviedo. Recuperado de:

https://books.google.com.mx/books?id=d7SU7fl2q_YC&pg=PA89&dq=historia+de+la+quimica&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjF8J-s29PXA hVJNd8KHdFmDVAQ6AEIVzAJ#v=onepage&q=historia%20de%20la%20quimica&f=false

Ordóñez, J. y Pérez, N. (2011). *El mundo y la química: un mundo fascinante para nuestros sentidos*. CSIC. ISBN 978-84-00-09336-5

William H. Brock. (1998). *Historia de la química*. Alianza Editorial.

Bibliografía complementaria

Cuellar Fernández, L., & Quintanilla Gatica, M., & Marzàbal Blancafort, A. (2010).

La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Ciência & Educação* (Bauru), 16 (2), 277-291. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001906/190645s.pdf>

Bertomeu Sánchez, J., & García Belmar, A. (2009). *Visiones de la revolución química (1794-1943): entre la historia y la memoria*. Cuadernos Dieciochistas, 7. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1576-7914/article/view/3730>

Bucay, B. (2001). *Apuntes de historia de la química industrial en México*. Journal of the Mexican Chemical Society, 45 (3), 136-142. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47545310>

Plumet Ortega, J. (1994). *Impacto de la Química en la sociedad de finales del siglo XX*. Seminario médico, ISSN 0488-2571, Vol. 46, Nº. 2, págs. 52-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1225950.pdf>

Esteban Santos, S. (2011). *Las mujeres y la Ciencia : Miriam y Marie, dos mujeres en la historia de la Química*. 100cias@uned, ISSN-e 1989-7189, Nº. 4, págs. 134-139. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/bibliuned:revista100cias-2011-4ne-5320/Documento.pdf>

Pérez Muñoz, S. (2012). *La química en la industria alimentaria*. MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide, ISSN-e 2173-0903, Nº. 5, págs. 68-70. Recuperado de https://www.upo.es/moleqla/export/sites/moleqla/documentos/MoleQla-numero_5.pdf

Sangrador Pelluz, C., González Bermejo, D., Soler Company, E. (2015). *Medicamentos y otras sustancias químicas utilizadas en el mejoramiento humano*. El mejoramiento humano: avances, investigaciones y reflexiones éticas y políticas, ISBN 978-84-9045-364-3, págs. 238-250. Recuperado de <https://www.uv.es/gibuv/BIOETICA2014.pdf>.

Recursos de apoyo

<http://www.uv.es/~bertomeu>: Esta página contiene numerosos enlaces relacionados con la historia de la química, textos clásicos y otros materiales.

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library). Una excelente página dedicada a la alquimia con numerosos textos clásicos (algunos de ellos en castellano), imágenes, estudios y enlaces.

<http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Inicio.htm>. Dedicado a la didáctica de la química y la vida cotidiana. Recoge, entre muchas otras cosas, una lista de etimologías de los elementos.

Unidad de aprendizaje II

Química moderna

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad

- Describe la historia de la química para reconocer su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos
- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Aplica la teoría y la práctica al realizar actividades experimentales para demostrar conceptos o resolver, con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana.

- Indaga en busca de explicaciones racionales de los fenómenos químicos.

Propósitos de la unidad de aprendizaje

Conocer las implicaciones de un cambio histórico, mediante el análisis de los descubrimientos de química durante el Renacimiento hasta el siglo XIX, para reconocer cómo la ciencia era primordialmente un instrumento, cuyo valor se hallaba ligado al progreso de las investigaciones que se llevaron a cabo en la época.

Identificar la relación entre la ciencia y la cultura de una época específica, a través del análisis de la influencia de éstas en el desarrollo y consolidación de una sociedad determinada, para valorar que la química modifica el habitus de la población en general.

Identificar las aportaciones de la química mediante el análisis de su influencia en el desarrollo de la sociedad, para explicar el avance de la humanidad y la generación de nuevos retos.

Contenidos

Las revoluciones científicas.

- Concepto y discusión
- Posturas de los protagonistas de las revoluciones
- Ciencia y religion
- Aportaciones de Robert Boyle
- Renacimiento humanístico
- Descubrimiento de un nuevo mundo
- La química del siglo XVIII

Hipótesis y teorías relevantes

- Teoría del flogisto
- Aportaciones de Copérnico, Galileo Galilei, Darwin e Isaac Newton, en el método y pensamiento científico
- Lavoisier: Ley de la conservación de la masa
- Cannizzaro y la ley de Avogrado
- Teoría del enlace químico

Evolución de la terminología química

- La nueva terminología química
- Tabla de sustancias simples y la noción de composición química

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Para iniciar con una situación problematizadora que favorezca el reconocimiento de diversos sucesos históricos de la química, se plantean los siguientes cuestionamientos: ¿cómo se percibía la química a finales del siglo XVII? ¿Cómo ha evolucionado la química como ciencia? ¿Cuáles son las causas por las que se produce una revolución científica?

Los ejes que se proponen para desarrollar la situación problematizadora giran en torno a:

- Paso de la alquimia a la revolución científica

- Renacimiento humanístico

- Descubrimiento de un nuevo mundo

- Aportaciones de Copérnico, Galileo Galilei, Darwin e Isaac Newton, en el método y pensamiento científico

- Lavoisier: Ley de la conservación de la masa

- Cannizzaro y la ley de Avogadro

- Teoría del enlace químico

- Terminología química

- Trascendencia de la terminología química

Entre otras actividades se sugiere:

- Realizar diversas lecturas críticas referentes a los acontecimientos de las revoluciones científicas e identificar en términos de temporalidad el paso de la alquimia a la revolución científica.

- Leer y analizar diversos textos para reconocer el renacimiento humanístico y el descubrimiento de un nuevo mundo como elementos de la revolución científica

- Realizar búsqueda de información en diferentes fuentes, sugeridas por el profesorado, para reconocer las aportaciones de científicos como Copérnico, Galileo Galilei, Darwin e Isaac Newton en el método y pensamiento científico

- Comparar a través de cuadros de doble entrada, mapas, cuadros sinópticos, comics, collage, entre otros, las hipótesis y teorías relevantes en la historia de la Química

Propiciar el debate, mesas redondas, lluvia de ideas, simposios, entre otros para socializar la ley de la conservación de la masa, ley de Avogrado y teoría del enlace químico como resultado de la revolución química en sus diferentes momentos

Emplear recursos tecnológicos para investigar y representar la trascendencia de la terminología química

Evidencias

Criterios de desempeño

Líneas de tiempo y/o Conocimiento
Esquema cronológicos

Describe la historia de la química del Renacimiento hasta el Siglo XIX.

Explica cómo las aportaciones de la química han influido en el desarrollo de la sociedad.

Reconoce a partir de la historia de la química su implicación en la evolución de las sociedades humanas y los avances tecnológicos

Habilidades

Indaga en busca de explicaciones racionales de los fenómenos químicos.

Actitudes

Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Valora y organiza la información abordada durante la unidad de aprendizaje.

Nota: El profesorado define las ponderaciones de acuerdo a las necesidades, contextos y características del grupo.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bertomeu Sánchez, J., & García Belmar, A. (2009). Visiones de la revolución química (1794-1943): entre la historia y la memoria. Cuadernos Dieciochistas, 7. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1576-7914/article/view/3730>

Cuellar Fernández, L., & Quintanilla Gatica, M., & Marzàbal Blancafort, A. (2010). La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación. *Ciência & Educação* (Bauru), 16 (2), 277-291. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001906/190645s.pdf>

Galagovsky, L. R., Di Giacomo, M. A., Alí, S. (2015). *Estequiometría y ley de conservación de la masa: lo que puede ocultar la simplificación del discurso experto*. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 21, n. 2, p. 351-360. Buenos Aires Argentina.

UNESCO. (1973). *Copérnico y la génesis del pensamiento moderno*. París: El correo

Gallego, R., Perez, R., Gallegos, A. P. (2015). *Del modelo científico del flogisto al modelo de la oxidación. El concepto de frontera*. *Revista Educación química*, 26, 242-249, Bogotá, Colombia: CrossMark.

Kuhm, T. (1971). *La estructura de las Revoluciones científicas*. Breviarios 213. Fondo de Cultura Económica

Bibliografía complementaria

Marín Martínez, N.; Cárdenas Salgado, F. A. *Valoración de los modelos más usados en la enseñanza de las ciencias basados en la analogía “el alumno como científico”*. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 29, n. 1, p. 35-46, 2011.

Unidad de aprendizaje III

Aportaciones de la química

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes.

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Reconoce la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje químico.

Propósitos de la unidad de aprendizaje

Comprenda a la ciencia actual en su contexto social, político, económico en la cotidianidad de la población, como producto del desarrollo de la química, para visualizar que en la actualidad hacer química es una labor interdisciplinar, multidisciplinar y transdisciplinar, en la que los científicos trabajan en colaboración, tomando en cuenta lo realizado en otros momentos y campos.

Reconozca los avances y el desarrollo del estudio de la química, a través de la revisión histórica en México, para interpretar de forma crítica el conocimiento científico que se aborda en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Analice con enfoque crítico los nuevos paradigmas que dan pie a las innovaciones científicas y tecnológicas en el ámbito de las ciencias, así como a las inquietudes que critican al paradigma actual que en un futuro generará un nuevo paradigma.

Contenidos

La química en el siglo XX

- Ciencia y técnica en el siglo XX. Tecnociencia.
- Los gases utilizados en la guerra y la energía atómica.
- Nuevas especialidades de la química.
- Nuevos instrumentos de la química.

Desarrollo de la química en México

- La química en México a través del tiempo
- Mexicanos sobresalientes
- Metalurgia
- Petroquímica
- La enseñanza universitaria.
- Programas para impulsar el desarrollo de la química.
- Realidad y demagogia de la química aplicada a la tecnología en México.

Nuevos paradigmas

- Nanotecnología
- Biotecnología
- Desarrollo de la química experimental

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada el personal docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Investigar las características de la ciencia, técnica y tecnología, compartir la información, para después establecer la relación entre estos tres en un cuadro comparativo.

Determinar el campo de acción de la ciencia y el campo de acción de la técnica y tecnología.

Tomar una postura y establecer una conclusión con base en la siguiente afirmación, “la ciencia está asociada al deseo del hombre de conocer (conocer y comprender el mundo que lo rodea), mientras que la técnica y la tecnología a la voluntad del hombre de hacer (hacer cosas para satisfacer sus necesidades o deseos)” Actividad ensayo de un minuto.

Organizados en equipos de tres; analizar el texto TECNOCENCIA. Manuel Medina. Universidad de Barcelona. <http://ctcs.fsf.ub/prometheus/index.htm>.

Reflexionar en torno a: ¿cómo se define la tecnociencia?, ¿cuál es la relación de la química con la tecnociencia?

Elaborar un mapa mental relacionando las diferentes épocas y aportaciones en ámbito de la técnica y la tecnología

Con base en la revisión de la bibliografía, analizar el impacto de la química en las diferentes guerras.

Organizar un debate tomando una postura a favor y una en contra, establecer conclusiones con argumentos sólidos. Propiciar la libre expresión de ideas en un ambiente de respeto y colaboración.

Se realizará un juego de roles asignándole a cada alumno un científico mexicano, para que exponga sus aportaciones, época a la que pertenece y circunstancias políticas, sociales y culturales que acompañan en hecho.

Se plantearán los avances científicos en el área de la metalurgia y la petroquímica y se analizará su impacto en el desarrollo de la sociedad.

Organizar pequeños grupos para investigar, cómo ha evolucionado la enseñanza de la química los últimos 100 años en México.

Cada equipo presentará al grupo los resultados de su investigación, elaborarán un infograma, (se recomienda para su elaboración la aplicación picktochart) para sintetizar la información.

Se investigará de manera individual cuáles programas se han aplicado con intención de favorecer el desarrollo de la química en México. Se plantearán preguntas de análisis y reflexión en torno a los resultados de dichos programas.

Se comenzará por reconocer a que se le llama paradigma y cómo surgen estos.

Se organizarán en equipos de tres personas para investigar cada equipo sobre alguno de los siguientes temas:

Nanotecnología

Biotecnología

Química experimental

Producto final del curso un escrito académico argumentativo, donde expliquen cuáles son las aportaciones de este curso a su preparación profesional como futuros docentes de química.

Evidencias

Criterios de desempeño

Escrito
académico
argumentativo

Conocimientos

Identifica la diferencia entre ciencia técnica y tecnología

Comprende la ciencia actual en su contexto social, político, económico.

Reconoce los avances y desarrollo del estudio de la química en México.

Analiza con enfoque crítico los nuevos paradigmas que dan pie a las innovaciones científicas y tecnológicas en el ámbito de las ciencias.

Habilidades

Reconoce la implicación de la ciencia en la evolución de las sociedades humanas.

Identifica la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje químico.

Utiliza el lenguaje químico en su comunicación oral y escrita.

Actitudes

Interpreta de forma crítica el conocimiento científico que se aborda en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Argumenta y toma postura en cuanto al uso del conocimiento científico en los conflictos bélicos.

Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

NOTA: El profesorado define las ponderaciones de acuerdo a las necesidades, contextos y características del grupo.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bertomeu Sánchez, J., & García Belmar, A. (2009). Visiones de la revolución química (1794-1943): entre la historia y la memoria. Cuadernos Dieciochistas, 7. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/1576-7914/article/view/3730>

Bucay, B. (2001). Apuntes de historia de la química industrial en México. Journal of the Mexican Chemical Society, 45 (3), 136-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47545310>

Plumet Ortega, J. (1994). Impacto de la Química en la sociedad de finales del siglo XX. Seminario médico, ISSN 0488-2571, Vol. 46, Nº. 2, págs. 52-60. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1225950.pdf>

Ordóñez, J. y Pérez, N. (2011). El mundo y la química: un mundo fascinante para nuestros sentidos. CSIC. ISBN 978-84-00-09336-5

Bibliografía complementaria

Esteban Santos, S. (2011). Las mujeres y la Ciencia: Miriam y Marie, dos mujeres en la historia de la Química. 100cias@uned, ISSN-e 1989-7189, Nº. 4, págs. 134-139. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/bibliuned:revista100cias-2011-4ne-5320/Documento.pdf>

Pérez Muñoz, S. (2012). La química en la industria alimentaria. MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide, ISSN-e 2173-0903, Nº. 5, págs. 68-70. Recuperado de https://www.upo.es/moleqla/export/sites/moleqla/documentos/MoleQla-numero_5.pdf

Recursos de apoyo

Películas educativas

“La guerra del Fuego”

“Ágora”

Perfil del docente sugerido

Perfil académico

Licenciatura en Educación Media con Especialidad en Física y Química

Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química

Ingeniería química

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía, la psicología o áreas afines

Experiencia docente para

Planear y evaluar por competencias

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes

Trabajar en equipo

Experiencia profesional

Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos

Deseable: Experiencia de investigación en el área

Otras afines