

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Matemáticas aplicadas a la Química

Cuarto Semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020
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
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Índice

| | |
|---|----|
| Propósito y descripción general del curso | 5 |
| Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso | 10 |
| Estructura del curso | 13 |
| Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza | 14 |
| Sugerencias de evaluación | 16 |
| Unidad de aprendizaje I. Magnitudes y medidas básicas | 17 |
| Unidad de aprendizaje II. Ecuaciones..... | 24 |
| Unidad de aprendizaje III. Límites y derivadas | 31 |
| Perfil docente sugerido..... | 38 |
| Referencias bibliográficas del curso | 39 |

Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje
Carácter del curso: **Obligatorio** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

A partir de la aplicación de herramientas matemáticas a múltiples variables, los futuros docentes serán capaces de generar modelos lógicos y con validez científica que les permitan explicar distintos fenómenos de índole químico que ocurren en la vida cotidiana, así como predecir los resultados esperados durante un experimento.

Descripción

La mayoría de los químicos hispanoamericanos aceptan que el punto de partida de la historia de la química moderna son los experimentos de Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) que le permitieron formular la Ley de la conservación de la materia y la identificación del papel del oxígeno en la combustión; dichos experimentos se caracterizaron por la rigurosidad en las mediciones y marcaron, a partir de este momento, un antes y un después en la relación entre la química y las matemáticas ya que, previo a estos experimentos, muchos resultados obtenidos por los alquimistas o los químicos fueron criticados por la falta de rigor científico y, en consecuencia, la química era considerada una pseudociencia o, a lo más, una curiosidad científica o una ciencia para entretener y causar asombro.

Excepciones a lo anterior son los trabajos de Robert Boyle (1627-1691) y Edme Mariotte (1620-1684) quienes en 1660 y 1676, respectivamente y de manera independiente, formularon la relación entre el volumen de un gas y su presión a una temperatura constante conocida como Ley de Boyle-Mariotte, misma que permitió a Boyle, en su obra *The Sceptical Chemist* (1661), demostrar la existencia de partículas fundamentales que, al combinarse entre sí en diversas proporciones, generan distintas materias conocidas; con estas aportaciones se adelantaron casi un siglo a los trabajos de Lavoisier y John Dalton (1766-1844). Cabe resaltar que los trabajos de Boyle y Mariotte fueron reconocidos por la comunidad científica de su época más como aportaciones a la física que como explicaciones de índole químico, ya que proponían mediciones físicas meticulosas además de que la ley pudo ser formulada por tratamientos matemáticos que, como ya se mencionó, no eran herramientas que utilizaban los químicos.

Otros ejemplos de la importancia de las matemáticas en la química se demuestran en los trabajos de Amadeo Avogadro (1776-1856) los cuales desencadenaron la formulación del concepto de mol, cuya importancia es fundamental en las explicaciones y cálculos químicos, al grado de haberse convertido en una unidad fundamental en el sistema internacional de unidades; cabe mencionar también los aportes de Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796-1832), James Prescott Joule (1818-1889) y William Thomson [Lord Kelvin] (1824-1907) considerados los padres de la Termodinámica.

Los ejemplos anteriormente expuestos muestran que la química estudia fenómenos muy complejos que para ser comprendidos requieren analizarse en contextos en los que se controlan algunas variables que se cree interfieren de manera importante. Dicho control permite que, con ayuda de las matemáticas, se generen modelos que relacionen las diferentes variables seleccionadas, explicando el fenómeno y permitiéndonos hacer predicciones y en algunos casos manipular sucesos de la vida cotidiana en los que se encuentran involucradas las leyes de origen químico.

Una de las principales herramientas matemáticas que se usan en química son las mediciones y éstas suelen causar conflictos en los estudiantes cuando comienzan a usarlas por dos razones principales:

1. Por la idea preconcebida de que medir está suscrito únicamente al ámbito de longitudes.
2. Porque en química se suelen usar datos que representan cantidades enormes o infinitamente pequeñas.

Para solventar dichos problemas, en la primera unidad de este curso se abordarán como temas principales el sistema internacional de unidades, la conversión de unidades entre diferentes sistemas (principalmente el inglés), el uso de múltiplos, submúltiplos y la escritura de cantidades con notación científica.

Es indispensable que una persona que pretenda entender y explicar ciencia moderna, sea capaz de modelar un fenómeno usando ecuaciones matemáticas, ya que, a través de esta conversión, se encuentran relaciones entre las diferentes variables y se puede concluir cuáles son las que realmente afectan a un fenómeno para explicarlo o controlarlo; por esta razón la segunda unidad de este curso comenzará por el estudio de las ecuaciones lineales y la proporcionalidad.

Aunque muchos de los problemas que surgen en la educación media básica y media superior se resuelven utilizando ecuaciones de primer grado, existen otros que requieren el saber plantear y resolver ecuaciones de segundo grado. Una vez que se identifica la ecuación a resolver, es frecuente el pensar en métodos de resolución como el tanteo o la factorización; sin embargo, hay ecuaciones de segundo grado en las que no es posible encontrar las soluciones a simple vista.

La solución general de la ecuación general de segundo grado es un método sistemático que nos permite saber si la ecuación tiene una, dos, o ninguna solución. Es fácil de recordar y sin duda es el más popular de todos. El estudio de la ecuación general de segundo grado es, además, el inicio para el análisis de los elementos de las secciones cónicas, imprescindibles para aplicaciones en gran cantidad de disciplinas; por todo lo mencionado la segunda unidad continuará con el estudio de la ecuación de segundo grado.

Algunos profesores de educación media básica y media superior consideran que con la llegada de las calculadoras electrónicas el uso de los logaritmos debe ser discontinuado, pero en las áreas de química y física encontramos importantes ejemplos de su uso; en consecuencia, los futuros docentes en química deben dominar no sólo el concepto de logaritmo sino también sus propiedades y alcances, razón por la cual las ecuaciones logarítmicas serán abordadas en la segunda unidad.

Para cerrar la segunda unidad, el futuro docente adquirirá habilidades de abstracción y razonamiento lógico a través del balanceo de ecuaciones químicas usando métodos matemáticos. En particular, el estudiantado identificará relaciones numéricas que aparecen en la ecuación química para encontrar el sistema de ecuaciones que representa el fenómeno involucrado. Una vez resuelto el sistema, el estudiantado estará en condiciones de interpretar y validar sus resultados en el contexto del problema planteado.

Existen muchos métodos matemáticos para resolver sistemas de ecuaciones; sin embargo, los más adecuados cuando se trata de balancear ecuaciones, son el método de suma y resta y el conocido como método de Gauss o eliminación gaussiana, por ser más eficientes y rápidos aun cuando se resuelvan con el uso de una computadora.

La tercera unidad será una introducción al cálculo, con la finalidad de que los futuros profesores reconozcan a la derivada como la razón de cambio en una función y puedan aplicarla en la explicación de diversos conceptos como puede ser la rapidez de reacción química; por otro lado, se sentarán las bases para que el estudiantado pueda desarrollar conceptos más avanzados de cálculo de forma autónoma para el caso de requerirlos en un futuro.

Cursos con los que se relaciona

El curso de *Matemáticas aplicadas a la Química* se encuentra relacionado con los cursos del trayecto “Formación para la enseñanza y el aprendizaje” que se mencionan a continuación:

- *Nociones básicas de química*, en el cual se promueve el lenguaje de la química para describir las propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.
- *Química experimental*, en el que se interpretan las transformaciones químicas a través de información obtenida de la experimentación.
- *Enlace químico*, que relaciona las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace y estudia sus diferentes modelos.
- *Reacciones químicas*, en el que se describen, mediante ecuaciones químicas, los cambios que sufren los reactivos iniciales para convertirse en productos con propiedades físicas y químicas diferente.
- *Equilibrio químico*, en el que se estudian las reacciones en las que la velocidad de reacción de reactivos a productos, es la misma que la de productos a reactivos.
- *Estadística*, en el que se reconoce la importancia de esta rama de las matemáticas para la recolección, análisis e interpretación de datos de fenómenos químicos.
- *Análisis químico*, en el que se identifica y cuantifica la composición de sustancias químicas de uso cotidiano.
- *Fisicoquímica*, en el que se explican las variables termodinámicas fundamentales, las ecuaciones de estado y las relaciones entre ellas, para interpretar los cambios físicos y químicos de la vida cotidiana.
- *Cinética química*, en el que se estudia la influencia de diversos factores en la rapidez de las reacciones químicas.
- *Tecnología en la enseñanza de la química*, cuyo propósito es desarrollar la capacidad para diseñar situaciones didácticas con el apoyo de herramientas digitales.
- *Metodología de la enseñanza de la química*, que promueve en los estudiantes en formación, la aplicación y uso de la información que le permitan utilizar el conocimiento para realizar tareas significativas, como la toma de decisiones, la investigación y la solución de problemas, con el fin de incrementar sus capacidades de enseñanza de las ciencias.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, especialistas en la materia y en diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Juan Carlos Hernández Chacón, María Antonia Dosal Gómez y Mercedes Guadalupe Llano Lomas de la Academia Mexicana de Ciencias; Martha Olea Andrade, Areli Rubí Salgado Fernández, Josefina Elizabeth Ruiz Moreno, Rosa

Ivett Flores Ruiz y Dalia Vianney Flores Sánchez de la Escuela Normal Superior de México; Elena de Oteyza de Oteyza y Emma Lam Osnaya de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; Miguel Ángel Rosales César de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México. Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y María del Pilar González Islas 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

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la química.
- Relaciona sus conocimientos de la química con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la química, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Relaciona los contenidos de la química con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para fortalecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

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

- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.
- Explica las reacciones de neutralización y sus cambios de pH asociados.

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

- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Explica las relaciones de energía que ligan las etapas iniciales y finales de un proceso químico usando los principios básicos de la termodinámica.
- Reconoce el significado del equilibrio químico relacionándolo con la reacción química y su cuantitividad.

Explica con base en datos experimentales, la importancia de los factores que afectan el avance y rapidez de las reacciones químicas para el control de procesos industriales y de transformaciones naturales.

- Expresa la constante de un equilibrio en función de concentraciones o de presiones.

- Interpreta la relación que existe entre las variables que describen el comportamiento de un gas.
- Reconoce que el equilibrio químico es dinámico y lo relaciona con la expresión de constante de equilibrio.
- Describe los diferentes factores que afectan la velocidad de una reacción química.

Estructura del curso

Con el reto de concatenar y profundizar en conceptos previos, a la vez que se introducen nuevos conceptos abstractos de mayor complejidad, el curso ha sido estructurado en las tres unidades que se ilustran a continuación.

| Unidad I. Magnitudes y medidas básicas | Unidad II. Ecuaciones | Unidad III. Límites y derivadas |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos y submúltiplos en el Sistema Internacional de Unidades. • Notación científica. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Leyes de los exponentes. • Relación entre el Sistema Internacional de Unidades y el sistema Inglés. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Presión. ◦ Temperatura. ◦ Longitud. ◦ Energía. • Mol y masa molar. • Volumen. | <ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones lineales. • Proporcionalidad. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Directa. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentajes. ◦ Inversa. ◦ Compuesta. • Ecuación general de segundo grado. • Logaritmos. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Propiedades. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones logarítmicas. ▪ Acidez de una sustancia. ▪ Escala de Richter. ▪ Intensidad del sonido. • Sistemas de ecuaciones. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Método de suma y resta. ◦ Método de eliminación gaussiana. | <ul style="list-style-type: none"> • Límites. • Razón de cambio. • Derivadas. |

Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

Para el desarrollo de las actividades de este curso se sugiere que, para planear y monitorear las acciones del semestre y emplear las matemáticas en ejemplos de aplicaciones de la química, se realicen al menos tres reuniones del colectivo docente.

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 curso 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, todo ello con la finalidad de que, al diseñar alguna alternativa, se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Es aconsejable aplicar un diagnóstico de contenidos previos para conocer el nivel de conocimientos de los alumnos y hacer las adecuaciones curriculares pertinentes a las estrategias de enseñanza que permitan que este curso sea significativo y pertinente para ellos.

Ya que las matemáticas juegan un papel central en la cultura moderna, es indispensable una comprensión básica de ellas, tanto para la vida cotidiana como para una formación científica. Para lograr esto, los estudiantes deben percatarse que las matemáticas forman parte del quehacer científico y de la vida diaria; adicionalmente deberán comprender la naturaleza del pensamiento matemático y familiarizarse con las ideas y habilidades de esta disciplina. Por lo anterior, el conocimiento matemático debe ser construido por los estudiantes con el propósito de desarrollar un marco conceptual adecuado que les permita lograr un aprendizaje significativo.

Es importante recordar que una buena parte de la gente que se dedica a la química considera que el estudio de las matemáticas no es importante y que, para la comprensión de la química, es suficiente un tratamiento de manera superficial a través de la física; para evitar que los futuros docentes caigan en este error, se hace perentorio recalcar el uso, la utilidad y el impacto que tienen en cada uno de los temas abordados en la química, utilizando para ello, ejemplos de aplicación.

En la resolución de algunos problemas como pueden ser los relacionados con la eliminación gaussiana y en la representación gráfica de modelos o funciones, se recomienda incorporar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Tecnologías para el Aprendizaje y Comunicación (TAC) y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP).

Los estudiantes deberán encontrar las relaciones entre las variables que afectan a un fenómeno químico y traducir dichas relaciones a una función matemática que represente al fenómeno involucrado; a su vez, debe poder interpretar y validar sus resultados en el contexto del problema planteado.

Es importante que el estudiantado comprenda que el aprendizaje de las matemáticas debe ser paralelo a contenidos científicos que se aborden en otros cursos del cuarto semestre y en los anteriores, tales como cálculos estequiométricos y de fórmula mínima, rendimientos de reacción, curvas de calibración, etcétera.

Por otra parte, es también relevante mencionar que, al abordar los contenidos, se sitúe a los estudiantes para que reflexionen que las matemáticas están presentes en la química cuántica y computacional, en estructura y modelización y que determinados procedimientos matemáticos le permitirán resolver cuestiones elementales de índole científico. Los futuros docentes deberán comprender que el papel de las matemáticas es fundamental para predecir e interpretar resultados, buscar procesos químicos más eficientes y para satisfacer necesidades de la sociedad.

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, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes al utilizar los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. Por ello se debe propiciar la elaboración de evidencias parciales para cada una de las unidades de aprendizaje y una evidencia final del curso.

Con relación a la acreditación de este curso, se retoman las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso e menciona “la acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso f se especifica que “en la evaluación global del curso se ponderarán las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman y su valoración no podrá ser mayor del 50%”. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%.” (SEP, 2019, pág. 16).

Para la elaboración de las evidencias, es necesario reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje, por lo que éste puede requerir una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante, de acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje. De ahí la importancia de que el docente identifique y sugiera productos que resulten útiles en el proceso de aprendizaje y como insumos previos para la elaboración de las evidencias de aprendizaje parciales o finales.

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

Para este curso, se sugiere la elaboración de un cuadernillo de problemas relacionado con los temas abordados en cada una de las unidades de aprendizaje, para lo cual, cada avance representa la evidencia parcial de aprendizaje y en conjunto constituirá el 50% de la evaluación global. Como evidencia de aprendizaje final, se propone el diseño de un manual de problemas de química desarrollados y resueltos matemáticamente, recuperando el cuadernillo de problemas que equivaldrá al 50% restante de la evaluación.

Unidad de aprendizaje I. Magnitudes y medidas básicas

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la química.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para fortalecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

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

- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.
- Explica las reacciones de neutralización y sus cambios de pH asociados.

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

- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Reconoce el significado del equilibrio químico relacionándolo con la reacción química y su cuantitividad.

Explica con base en datos experimentales, la importancia de los factores que afectan el avance y rapidez de las reacciones químicas para el control de procesos industriales y de transformaciones naturales.

- Expresa la constante de un equilibrio en función de concentraciones o de presiones.
- Interpreta la relación que existe entre las variables que describen el comportamiento de un gas.
- Reconoce que el equilibrio químico es dinámico y lo relaciona con la expresión de constante de equilibrio.
- Describe los diferentes factores que afectan la velocidad de una reacción química.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado utilice correctamente las unidades para las magnitudes fundamentales y derivadas, mediante la revisión del marco internacional actual, para expresar los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.

Contenido

- Múltiplos y submúltiplos en el Sistema Internacional de Unidades (SIU).
- Notación científica.
 - Leyes de los exponentes.
- Relación entre el Sistema Internacional de Unidades y el Sistema Inglés.
 - Presión.
 - Temperatura.
 - Longitud.
 - Energía.
- Mol y masa molar.
- Volumen.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

- Aplicar un examen diagnóstico para conocer el grado de conocimientos que tienen los alumnos sobre matemáticas, principalmente en álgebra.
- Favorecer la participación de los alumnos para resolver problemas numéricos en grupos.
- Discutir colectivamente qué unidades de medición conocen para la medición de las propiedades físicas y con qué criterio han sido establecidas las unidades fundamentales.
- Resolver ejercicios referentes a los múltiplos y submúltiplos identificando a su vez las temáticas de la asignatura de química en la

que se utilizan estos como, por ejemplo, la fracción de cantidad de sustancia (mol/mol), la fracción de masa (kg/kg), la fracción de volumen (m^3/m^3), las concentraciones de cantidad de sustancia (mol/ m^3), de masa (kg/ m^3) y de volumen (m^3/m^3), entre otros.

- Resolución de ejercicios sobre notación científica y su relación con los cálculos estequiométricos.
- Realizar cálculos químicos con un manejo adecuado de las leyes de los exponentes.
- Aplicar la relación entre el Sistema Internacional de Unidades y el Sistema Inglés en la conversión de unidades para la resolución de problemas que involucren presión, temperatura, longitud y energía.
- Discutir en plenaria la importancia del rigor de la medición en la química, profundizando en que el mol es una unidad fundamental y que se debe entender su significado y alcances.
- Como actividad integradora de la unidad, se sugiere la elaboración de un cuadernillo digital o manual, en donde se recuperen algunos ejemplos de cálculos aplicados a los sistemas de medición comúnmente utilizados en ciencia, incluyendo una reflexión sobre los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.

| Evidencias | Criterios de evaluación |
|---|---|
| <p>Primer avance del Cuadernillo.</p> <p>Cuadernillo con ejemplos de cálculos aplicados a los sistemas de medición comúnmente utilizados en ciencia y una reflexión sobre los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.</p> | <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprende las definiciones de las diferentes unidades del SIU - Distingue la diferencia entre magnitud y unidad de medida. - Identifica de manera correcta la magnitud en cada proceso de medición. - Define correctamente el concepto de cantidad de sustancia. <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresa adecuadamente cantidades grandes o pequeñas usando notación científica. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Expresa adecuadamente cantidades grandes o pequeñas usando prefijos ingenieriles.- Realiza cálculos con cantidades expresadas en notación científica- Transforma unidades entre los diferentes sistemas de medición.- Utiliza herramientas digitales (calculadoras, hojas de cálculo entre otros) como apoyo para su proceso de aprendizaje.- Utiliza la masa molar de una sustancia para calcular la cantidad de sustancia a partir de la masa y viceversa.- Utiliza sus habilidades comunicativas para expresar claramente sus ideas y propuestas de manera oral y escrita.- Expresa los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana. <p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Muestra disposición para el trabajo colaborativo.- Recurre a las TIC, TAC y TEP para favorecer su proceso de aprendizaje.- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo.- Demuestra su autonomía para la investigación y su pensamiento crítico para la argumentación de ideas. <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Considera que el proceso de medición es esencial para dar credibilidad al proceso científico. |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Respetar las participaciones, ideas y opiniones de sus pares. - Demuestra una actitud científica para la indagación y explicación del mundo. - Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes. |
|--|--|

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.

CONAMAT (2009). *Álgebra*. México: Pearson Educación.

DOF. (2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. Recuperado de <http://www.anpact.com.mx/marco/normas/NOM-008-SCFI-2002.pdf>

Harris, D. C. (2007). Medidas. *Análisis químico cuantitativo*. pp. 10-20. España: Reverté.

Bibliografía complementaria

JCGM. (2008). Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). Recuperado de <http://www.cenam.mx/publicaciones/gratuitas/descarga/pdf/VIM3aT-RA2009.pdf>

Recursos de apoyo

Convertor de unidades de medida. Disponible en <https://www.metric-conversions.org/es/>

Metrología dimensional. Simuladores Vernier y Micrómetro. Disponible en: <http://www.cenam.mx/dimensional/simuladores>

Notación científica. Disponible en: <http://www.educaplus.org/game/notacion-cientifica>

Unidades de medida. Disponible en: <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/617-unidades-de-medida>

Volumen Molar. Disponible en: <http://www.educaplus.org/elementos-quimicos/propiedades/volumen-molar.html>

Unidad de aprendizaje II. Ecuaciones.

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la química.
- Relaciona sus conocimientos de la química con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la química, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Relaciona los contenidos de la química con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para fortalecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

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

- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.
- Explica las reacciones de neutralización y sus cambios de pH asociados.

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

- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Explica las relaciones de energía que ligan las etapas iniciales y finales de un proceso químico usando los principios básicos de la termodinámica.
- Reconoce el significado del equilibrio químico relacionándolo con la reacción química y su cuantitividad.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado establezca, a través de un razonamiento lógico, el planteamiento de ecuaciones para la resolución de problemas de índole químico relacionados con la vida cotidiana.

Contenidos

- Ecuaciones lineales
- Proporcionalidad
 - Directa
 - Porcentajes
 - Inversa
 - Compuesta
- Ecuación general de segundo grado
- Logaritmos
 - Propiedades
 - Ecuaciones logarítmicas
 - Acidez de una sustancia
 - Escala de Richter
 - Intensidad del sonido
- Sistemas de ecuaciones
 - Método de suma y resta
 - Método de eliminación gaussiana

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

- Discutir en plenaria cómo las ecuaciones lineales se utilizan para describir relaciones y procesos en el mundo físico y la importancia de su papel en la ciencia.
- Aplicar el sistema de ecuaciones lineales en el balanceo de una reacción química y la predicción de una reacción química.

- Determinar las proporcionalidades directa e inversa en las reacciones químicas considerando las primicias que si es directa “A más... más y a menos... menos”, mientras que en la inversa “A más... menos y a menos...más”.
- Reconocerla importancia de las diversas proporcionalidades (directa, porcentajes, inversa y compuesta) para la comprensión de asignaturas como, por ejemplo: *Análisis químico*.
- Aplicar la ecuación de segundo grado para describir la variación en la concentración de reactantes respecto a la concentración de productos en un determinado tiempo o para calcular el grado de disociación de un ácido.
- Utilizar la ecuación general de segundo grado para calcular la concentración en equilibrio de todas las especies involucradas en una reacción química.
- Explicar cómo se cumple la ley exponencial al disminuir la cantidad de isótopos radiactivos de un elemento con respecto al tiempo.
- Explicar el uso de los logaritmos en la volumetría, cinética química, cálculo de pH y pOH, datación del Carbono-14, Escala de Richter y la intensidad del sonido.
- Resolver ejercicios de concentraciones utilizando sistemas de ecuaciones del método de suma y resta.
- Resolver problemas de balanceo por el método algebraico.
- Solucionar problemas en los que sea necesario plantear y resolver sistemas de ecuaciones con múltiples variables.
- Como actividad integradora de la unidad, se sugiere continuar con la elaboración de un cuadernillo digital o manual, incluyendo ejemplos de cálculos algebraicos y logarítmicos relacionados con problemas químicos y una reflexión sobre expresar los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.

| Evidencias | Criterios de evaluación |
|---|---|
| <p>Segundo avance del Cuadernillo.</p> <p>Cuadernillo con ejemplos de cálculos algebraicos y logarítmicos relacionados con problemas químicos, así como una reflexión sobre los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.</p> | <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica correctamente el grado de una ecuación matemática. - Distingue entre una proporcionalidad directa y una indirecta. - Enumera las propiedades de los logaritmos. - Enuncia ejemplos en los que se usan ecuaciones de primer y segundo grado, así como logarítmicas en el ámbito científico. <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resuelve ecuaciones de primer y segundo grado. - Realiza operaciones con ecuaciones logarítmicas. - Utiliza los logaritmos para transformar ecuaciones exponenciales en lineales. - Calcula porcentajes en diversas situaciones. - Formula modelos matemáticos a partir de mediciones físicas de diferentes variables. - Resuelve problemas que involucran razones y proporciones. - Construye sistemas de ecuaciones a partir de datos físicos. - Resuelve sistemas de ecuaciones por dos métodos distintos. - Balancea ecuaciones químicas por el método algebraico. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- Expresa los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana.- Expresa claramente sus ideas de forma oral y escrita. <p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Muestra disposición para el trabajo colaborativo.- Recurre a las TIC, TAC y TEP para favorecer su proceso de aprendizaje.- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo. <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Estima que las matemáticas son indispensables para el desarrollo y comprensión de la química.- Respeta las participaciones, ideas y opiniones de sus pares.- Demuestra una actitud científica para la indagación y explicación del mundo.- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes. |
|--|---|

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.

Baldor. (2019). *Álgebra de Baldor*. México: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V.

CONAMAT. (2009). *Álgebra*. México: Pearson Educación.

Oteyza, E., Lamm, E., Hernández, C., Carrillo, A. (2013). *Álgebra*. 4ª. edición. México: Pearson. S.A. de C.V.

Bibliografía complementaria

Polya G., (2015). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. 12ª. edición. México: Trillas.

Mainar E., Ferreira G., *Matemáticas para químicos. Ejercicios resueltos*. 1ª. edición. España: Prensas de la Universidad de Zaragoza

Recursos de apoyo

Calculadora de ecuaciones lineales. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/linear-equation-calculator>

Calculadora de ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/algebra/>

Calculadora de ecuaciones logarítmicas. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/logarithmic-equation-calculator>

Calculadoras para resolver sistemas de ecuaciones lineales (2x2). Disponible en: <https://www.matesfacil.com/calculadoras/calculadora-online-resolver-sistemas-ecuaciones-2x2-soluciones.html>

Eliminación de Gauss. Disponible en: <https://es.planetcalc.com/3566/>

Online calculadoras. Solución de sistemas de ecuaciones lineales (método de sustitución). Disponible en: <https://matrixcalc.org/es/slu.html>

Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Disponible en: <https://matrixcalc.org/es/slu.html>

Unidad de aprendizaje III. Límites y derivadas

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- 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.

- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en la química.
- Relaciona sus conocimientos de la química con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la química, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Relaciona los contenidos de la química con las demás disciplinas del Plan de Estudios vigente.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para fortalecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

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

- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.
- Explica las reacciones de neutralización y sus cambios de pH asociados.

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

- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Explica las relaciones de energía que ligan las etapas iniciales y finales de un proceso químico usando los principios básicos de la termodinámica.
- Reconoce el significado del equilibrio químico relacionándolo con la reacción química y su cuantitividad.

Explica con base en datos experimentales, la importancia de los factores que afectan el avance y rapidez de las reacciones químicas para el control de procesos industriales y de transformaciones naturales.

- Expresa la constante de un equilibrio en función de concentraciones o de presiones.

- Interpreta la relación que existe entre las variables que describen el comportamiento de un gas.
- Reconoce que el equilibrio químico es dinámico y lo relaciona con la expresión de constante de equilibrio.
- Describe los diferentes factores que afectan la velocidad de una reacción química.

Propósito de la unidad

Que el estudiantado normalista, mediante el uso de herramientas del cálculo diferencial sencillas como el límite y la derivada, comprenda diferentes modelos matemáticos comúnmente utilizados en Química para explicar la variabilidad de algunos fenómenos químicos de interés industrial y/o biológico.

Contenido

- Límites
- Razón de cambio
- Derivadas

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la unidad, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

- Explicar la importancia de los límites en los cálculos termodinámicos (funciones de Maxwell), en el cálculo de la configuración electrónica según la fórmula de Schroedinger, en la nanotecnología, para saber los límites que debe llevar cada sustancia.
- Resolver ejercicios de límites acerca de reacciones de concentración (reactivo limitante) y el tiempo de vida media de un reactivo.
- Analizar la relación existente entre la razón de cambio y la velocidad de una reacción química.
- Aplicar la razón de cambio para resolver problemas de la Ley de Boyle, comportamiento de una partícula (velocidad), Ley general de los gases (cambio de temperatura).
- Analizar la aplicación de las derivadas en problemas relacionados con densidad, estequiometría, ley de los gases, análisis químico, termodinámica, contaminación, entre otros.

- Como actividad integradora de la unidad, se sugiere continuar con la elaboración de un cuadernillo digital o manual, en donde se recuperen ejemplos de cálculo diferencial relacionados con problemas químicos que le permitan explicar la variabilidad de algunos fenómenos químicos de interés industrial y/o biológico.

Como evidencia final del curso, se recupera el cuadernillo construido a lo largo de las tres unidades de aprendizaje, para elaborar un Manual de ejercicios con problemas de química desarrollados y matemáticamente resueltos, con su respectiva explicación.

| Evidencias | Criterios de evaluación |
|---|---|
| <p>Cuadernillo concluido.</p> <p>Cuadernillo con ejemplos de cálculo diferencial relacionados con problemas químicos y la explicación de la variabilidad de algunos fenómenos químicos de interés industrial y/o biológico.</p> <p>Producto final</p> <p>Elaboración de un Manual de ejercicios con problemas de química desarrollados y matemáticamente resueltos.</p> | <p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprende la definición de límite de una función. - Identifica las situaciones en las que se utiliza la razón de cambio para la resolución de problemas científicos. - Entiende la definición de derivada como una razón de cambio. - Distingue problemas científicos en los que es necesario aplicar la definición de derivada para su resolución. <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resuelve límites directos. - Resuelve derivadas a través de las fórmulas más comunes. - Demuestra algunas ecuaciones a través de la derivación. - Expresa claramente sus ideas de forma oral y escrita. - Explica la variabilidad de algunos fenómenos químicos de interés industrial y/o biológico. |

| | |
|--|--|
| | <p>Actitudes:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aprecia al cálculo diferencial como una herramienta para la generación de modelos válidos en ciencia.- Muestra disposición para el trabajo colaborativo.- Recurre a las TIC, TAC y TEP para favorecer su proceso de aprendizaje.- Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo. <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Respeta las participaciones, ideas y opiniones de sus pares.- Demuestra una actitud científica para la indagación y explicación del mundo.- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes. |
|--|--|

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. **CONAMAT** (2010). *Cálculo diferencial*. México: Pearson Educación.

Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes y tempranas*. 7ª. edición México: Cengage Learning.

Granville W. A. (2010). *Cálculo diferencial e integral*. 2ª. edición México: Limusa S.A. de C.V.

Oteyza, E., Lamm, E., Hernández, C., Carrillo, A. (2013). *Cálculo diferencial e integral*. 4ª. edición. México: Pearson S.A. de C.V.

Bibliografía complementaria

CONAMAT. (2015). *Matemáticas simplificadas*. México: Pearson.

Recursos de apoyo

Calculadora de límites y derivadas. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/linear-equation-calculator>

Calculadora de límites y derivadas. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/calculus-and-analysis/>

Ejercicios de límites

<https://www.youtube.com/watch?v=MOtG1obNF5M&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc>

<https://www.youtube.com/watch?v=tkReWVSU8xM&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=2>

Ejercicios de derivadas

<https://www.youtube.com/watch?v=QiSOhSnXtz0&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=8>

<https://www.youtube.com/watch?v=6fUXMs5spZ4&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=10>

<https://www.youtube.com/watch?v=02GE-x2Bxto&list=PLL96jJQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=3>

<https://www.youtube.com/watch?v=eSGzXwNJY8o&list=PLL96jJQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=4>

<https://www.youtube.com/watch?v=C-l2bD9Bjjk&list=PLL96jQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=6>

Perfil docente sugerido

Perfil académico:

Licenciatura en Educación Media con Especialidad en Física y Química.

Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química.

Licenciatura en el área de Química, Física o Matemáticas.

Nivel Académico:

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la Química 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.

Referencias bibliográficas del curso

Bibliografía básica

- Baldor.** (2019). *Álgebra de Baldor*. México: Grupo editorial Patria S.A. de C.V.
- CONAMAT** (2009). *Álgebra*. México: Pearson Educación.
- DOF.** (2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. Recuperado de <http://www.anpact.com.mx/marco/normas/NOM-008-SCFI-2002.pdf>
- Granville W. A.** (2010). *Cálculo diferencial e integral*. 2ª. edición México: Limusa S.A. de C.V.
- Harris, D. C.** (2007). *Medidas. Análisis químico cuantitativo*. pp. 10-20. España: Reverté.
- Oteyza, E., Lamm, E., Hernández, C., Carrillo, A.** (2013). *Álgebra*. 4ª. edición. México: Pearson. S.A. de C.V.
- Stewart, J.** (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes y tempranas*. 7ª. edición México: Cengage Learning.

Bibliografía complementaria

- CONAMAT.** (2015). *Matemáticas simplificadas*. México: Pearson Educación.
- JCGM.** (2008). Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). Recuperado de <http://www.cenam.mx/publicaciones/gratuitas/descarga/pdf/VIM3aTRA2009.pdf>
- Polya G.,** (2015). *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. 12ª. edición. México: Trillas.
- Mainar E.,** Ferreira G., *Matemáticas para químicos. Ejercicios resueltos*. 1ª. edición. España: Prensas de la Universidad de Zaragoza
- Secretaría de Educación Pública** (2019). Normas específicas de control escolar relativas a la sección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (Planes 2018). Disponible en: https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf

Recursos de apoyo

Calculadora de ecuaciones lineales. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/linear-equation-calculator>

Calculadora de ecuaciones lineales, cuadráticas y sistemas de ecuaciones. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/algebra/>

Calculadora de ecuaciones logarítmicas. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/logarithmic-equation-calculator>

Calculadoras para resolver sistemas de ecuaciones lineales (2x2). Disponible en: <https://www.matesfacil.com/calculadoras/calculadora-online-resolver-sistemas-ecuaciones-2x2-soluciones.html>

Calculadora de límites y derivadas. Disponible en: <https://es.symbolab.com/solver/linear-equation-calculator>

Calculadora de límites y derivadas. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/calculus-and-analysis/>

Convertor de unidades de medida. Disponible en: <https://www.metric-conversions.org/es/>

Eliminación de Gauss. Disponible en: <https://es.planetcalc.com/3566/>

Metrología dimensional. Simuladores Vernier y Micrómetro. Disponible en: <http://www.cenam.mx/dimensional/simuladores>

Notación científica. Disponible en: <http://www.educaplus.org/game/notacion-cientifica>

Online calculadoras. Solución de sistemas de ecuaciones lineales (método de sustitución). Disponible en: <https://matrixcalc.org/es/slu.html>

Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Disponible en: <https://matrixcalc.org/es/slu.html>

Unidades de medida. Disponible en: <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/617-unidades-de-medida>

Volumen Molar. Disponible en: <http://www.educaplus.org/elementos-quimicos/propiedades/volumen-molar.html>

Ejercicios de límites

<https://www.youtube.com/watch?v=MOtG1obNF5M&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc>

<https://www.youtube.com/watch?v=tkReWVSU8xM&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=2>

Ejercicios de derivadas

<https://www.youtube.com/watch?v=QiSOhSnXtz0&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=8>

<https://www.youtube.com/watch?v=6fUXMs5spZ4&list=PLL96jJQPPbCtwmGOAcXofjccSIX7H6Skc&index=10>

<https://www.youtube.com/watch?v=02GE-x2Bxto&list=PLL96jJQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=3>

<https://www.youtube.com/watch?v=eSGzXwNJY8o&list=PLL96jJQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=4>

<https://www.youtube.com/watch?v=C-l2bD9Bjjk&list=PLL96jJQPPbCtaxlu5J9v0atvbxtY8BpaM&index=6>