

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Trabajo multidisciplinar con la Física

Sexto semestre



Primera edición: 2021
Esta edición estuvo a cargo de la
Dirección General de Educación Superior para el Magisterio
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México
D.R. Secretaría de Educación Pública, 2021
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020,
Ciudad de México

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito general	5
Antecedentes	5
Características	5
Cursos con los que se relaciona	6
Sugerencias o recomendaciones generales a atender	7
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	8
Estructura del curso	11
Sugerencias de evaluación	14
Unidad de aprendizaje I. Movimiento y Sonido	15
Unidad de aprendizaje II. Fluidos, Temperatura y Carga Eléctrica	23
Perfil docente sugerido	34
Referencias bibliográficas del curso	35

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

Se espera que el estudiantado construya modelos físicos y modelos matemáticos mediante el análisis de problemas que involucran cuatro sistemas de energía –mecánicos, ondulatorios, de fluidos, térmicos y electromagnéticos-, para que comprenda la complejidad en la interrelación entre las matemáticas y la física como base de la formación científica y matemática en la educación obligatoria, diseñe actividades de integración curricular entre estos campos del conocimiento, y tenga alternativas didácticas en el abordaje de las matemáticas.

Antecedentes

La historia del desarrollo de las ciencias muestra una estrecha relación entre la Física y las Matemáticas. La primera inició su consolidación al utilizar el lenguaje de las matemáticas para establecer relaciones entre componentes de la realidad que daban cuenta de relaciones causales en algunos fenómenos naturales. Dichos componentes y propiedades de la realidad son abstracciones recuperadas en el contexto de la resolución de ciertos problemas. Como una estrategia de solución eficaz del problema, se recurre a modelar el fenómeno en el mundo matemático, se resuelve en ese mundo con sus reglas específicas, y se regresa al problema real para interpretar y evaluar el resultado, y eventualmente, hacer más detallada la modelización matemática, más robusto el saber, con nuevos objetos y relaciones matemáticas que den cuenta de problemas cada vez más complejos.

Esto significa que el conocimiento matemático se construye y consolida en la necesidad de dar cuenta de relaciones más complejas, en la solución de problemas y en contextos más específicos, particularmente los que involucran diversos sistemas de energía. Es importante despertar en los estudiantes la sensibilidad de que aún en el entorno inmediato del hogar, ocurren múltiples fenómenos físicos que es necesario comprender para tomar decisiones pertinentes.

La relación entre matemáticas y física está mediada también por un fuerte componente tecnológico, tanto en la construcción de ambas ciencias, como en su estudio. Muchos de los artefactos cotidianos como el celular, el control remoto, el horno de microondas, entre otros, deben dejar de ser vistos como cajas negras, y entender cómo funcionan para hacer mejor uso de ellos.

Esto permite que se despierte la curiosidad científica, por lo que este curso pueda ser llevado a cabo en modalidad asincrónica o sincrónica, es decir, se propone un trabajo autónomo mediante el apoyo de una plataforma. Por lo que la tecnología también es un soporte para el trabajo a distancia.

Características

Este curso está ubicado en el cuarto lugar de la malla curricular, correspondiente al sexto semestre del Plan de Estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, para trabajarse cuatro horas a la semana con 4.5 créditos, teniendo en la mira la formación de docentes de Matemáticas de educación obligatoria; pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, al igual que los cursos *Cálculo diferencial e Historia y filosofía de las Matemáticas*, con quienes guarda relación disciplinar y didáctica. Asimismo, se cursa de manera simultánea con *Fundamentos de la educación y Pensamiento pedagógico* del Trayecto formativo Bases Teórico-Metodológicas para la Enseñanza. Otras asignaturas del sexto semestre son: *Inglés. Convertirse en comunicadores independientes*, del trayecto formativo segunda lengua; y *Proyectos*

de intervención docente, del Trayecto formativo Práctica profesional, con el que también se relaciona estrechamente.

El enfoque basado en competencias de este plan de estudios, aunado al carácter holístico e integrador de las matemáticas, al enfoque centrado en el aprendizaje y al modelo curricular flexible, determinan, entre otros aspectos, la naturaleza interdisciplinaria de los procesos de formación inicial de futuros docentes de matemáticas y una búsqueda constante de innovación en la enseñanza mediante la tecnología como un soporte y un medio para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Este curso dotará a los futuros docentes de matemáticas en la educación secundaria de enfoques innovadores, teniendo en la mira la conformación de una cultura del trabajo colaborativo con docentes de ciencias, desde la postura de los proyectos interdisciplinarios, donde el estudio de las matemáticas tiene sentido. Por lo que este curso brindará las bases metodológicas para una enseñanza de las matemáticas innovadora, lo que sin duda favorecerá su profesionalización.

Una propuesta innovadora requiere que se preste particular atención a los contextos que harán posible la construcción de conocimientos con significado, un análisis previo de los materiales que pueden ser utilizados en las aulas, la elaboración de conjeturas didácticas sobre posibles respuestas de sus estudiantes en el marco de un proyecto, la anticipación de formas de intervención, e involucrar a diversos agentes educativos cuando se trate de comunidades de aprendizaje.

Cursos con los que se relaciona

El enfoque holista propuesto para esta licenciatura favorece una vinculación entre los contenidos de este curso con otros de la licenciatura. A continuación, se describen los cursos con los que se vincula, haciendo énfasis en lo que aporta y le aportan.

Trayecto formativo: Formación para la enseñanza y el aprendizaje

El curso *Trabajo multidisciplinar con la física*, recupera los conocimientos, las estructuras matemáticas, los algoritmos y las representaciones estudiadas en todos los cursos de este trayecto. Un aspecto en el que se ha insistido en su abordaje es la utilización de una Metodología indagatoria: focalización, exploración, modelaje, reflexión, comparación o contraste, generalización.

Es particularmente relevante la relación de este curso con *Matemáticas en la ciencia y la tecnología*, pues en ambos se reconocen las interacciones entre las matemáticas y las diferentes disciplinas científicas que se cultivaron en la antigüedad, particularmente en la Física. Por ejemplo, tanto Arquímedes como Galileo y Newton se interesaron en las propiedades de la luz, antecedente de la óptica geométrica, sentando así las bases para la astronomía, una de las ciencias actuales con mayor influencia interdisciplinaria.

Otra de las asignaturas con las que hay una estrecha relación es *Cálculo diferencial*, pues ésta brinda nuevas herramientas matemáticas que permiten pensar en fenómenos instantáneos en la Física.

Trayecto formativo: Bases teórico–metodológicas para la enseñanza

Los cursos del Trayecto formativo: Bases teórico–metodológicas para la enseñanza brindan elementos conceptuales con los cuales argumentar la toma de decisiones en la innovación.

Todos los cursos del Trayecto formativo: Práctica profesional se ven beneficiados con este curso. Se espera que la innovación que se derive de las experiencias de este curso permita vislumbrar al estudiantado la importancia del diseño de secuencias de actividades con proyectos interdisciplinarios, recuperando algunos aspectos tecnológicos.

También se vincula directamente con los cursos del Trayecto formativo: Optativos, en sus especialidades Educación financiera, en la medida en que se abordan modelos lineales; Tecnología educativa, pues la tecnología que se aborda tiene bases interdisciplinarias, y Matemáticas superiores, en la construcción de conjeturas, y eventual axiomatización.

Sugerencias o recomendaciones generales a atender

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, y acordar evidencias de aprendizaje comunes. Específicamente se recomienda un trabajo colegiado con los docentes responsables de los cursos *Cálculo diferencial e Historia y filosofía de las matemáticas*, con quienes es posible construir proyectos conjuntos.

Las situaciones del confinamiento por el SARS COV 2, han llevado a docentes a establecer estrategias de trabajo a distancia mediante el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, lo que puede favorecer el desarrollo de enseñanza innovadoras y afrontar situaciones de trabajo autónomo. Es importante que el trabajo esté pautado y que se vinculen varios cursos para evitar la saturación de actividades por parte del estudiantado.

Se sugiere hacer uso del Programa Tracker, el cual está disponible en <https://physlets.org/tracker/>, el programa es de acceso libre. También se requerirá de una cámara de video (puede ser la del celular) y de una computadora.

Se sugiere de manera general, que la población estudiantil guarde una copia de todo lo que realicen en el curso, en físico y digital, para complementar su portafolio de evidencias y tener insumos para sus investigaciones, si quieren realizar tesis como trabajo recepcional de titulación, así como para el desarrollo de los cursos posteriores tales como: *Proyecto multidisciplinar, Modelación o Didáctica de las matemáticas en la educación obligatoria*.

Con este acercamiento, se espera que contextualice y fundamente la práctica docente que llevará a cabo en las asignaturas del Trayecto formativo: Práctica profesional, y resuelva problemas de la docencia mediante la recuperación estratégica de metodologías innovadoras acordes al contexto, por ejemplo, lo que se requiere saber para entender la información de la pandemia de SARS COV-2.

Se recomienda que el personal docente aliente la consulta y estudio en textos en Inglés. Este programa recomendará algunas fuentes de consulta en ese idioma.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Carlos Bosch Giral del Instituto Tecnológico Autónomo de México e integrante de la Academia Mexicana de Ciencias; Alejandra Ávalos Rogel de la Escuela Normal Superior de México; Elvia Rosa Ruiz Ledezma de la Escuela Normal Superior de México; Pablo Alberto Macías Martínez de la Escuela Normal Superior de Jalisco; y Catalina Elizabeth Carreón González de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de San Luis Potosí.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

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 las Matemáticas y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo con 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 las Matemáticas, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.
- Articula el conocimiento de las Matemáticas y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Utiliza los elementos teórico-metodológicos de la investigación como parte de su formación permanente en las Matemáticas.
- Relaciona sus conocimientos de las matemáticas 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 las Matemáticas, considerando el contexto y las características de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Propone situaciones de aprendizaje de las Matemáticas, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.
- Relaciona los contenidos de las matemáticas con las demás disciplinas del plan de estudios vigente.

Evalúa los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque formativo para analizar su práctica profesional.

- Valora el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo a la especificidad de las Matemáticas y los enfoques vigentes.

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de las Matemáticas.
- Reflexiona sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de la evaluación, para hacer propuestas que mejoren su propia práctica.

Gestiona ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos para propiciar el desarrollo integral de los estudiantes.

- Emplea los estilos de aprendizaje y las características de sus estudiantes para generar un clima de participación e inclusión.
- Utiliza información del contexto en el diseño y desarrollo de ambientes de aprendizaje incluyentes.
- Promueve relaciones interpersonales que favorezcan convivencias interculturales.

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

- Implementa la innovación para promover el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de las Matemáticas.
- 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 favorecer 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.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.
- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Construye argumentos para diseñar y validar conjeturas en todas las áreas de las matemáticas en diferentes situaciones

- Analiza distintas situaciones que lleven a diseñar una conjetura.
- Diseña estrategias para validar conjeturas a partir del análisis de información cuantitativa y cualitativa
- Argumenta de forma coherente y clara si las conjeturas son verdaderas o falsas.

Articula las distintas ramas de las Matemáticas incorporando otras disciplinas para facilitar el análisis de una situación modelada.

- Construye relaciones entre la geometría y el álgebra, el álgebra y la estadística, la aritmética y la probabilidad, entre otras.
- Utiliza herramientas tecnológicas para analizar y modelar situaciones.

Resuelve problemas a partir del análisis de la información cuantitativa y cualitativa derivado del pensamiento matemático.

- Construye tablas y gráficas a partir de la información obtenida.
- Analiza los datos organizados para resolver problemas.
- Analiza los problemas matemáticos que dieron origen a la probabilidad.

Establece relaciones funcionales algebraicas y trascendentes entre variables, para modelar y resolver problemas que impliquen máximos y mínimos.

- Recurre a la generalización y a la variación funcional para resolver problemas.
- Modela problemas en los que interviene la razón de cambio y el límite de una función.

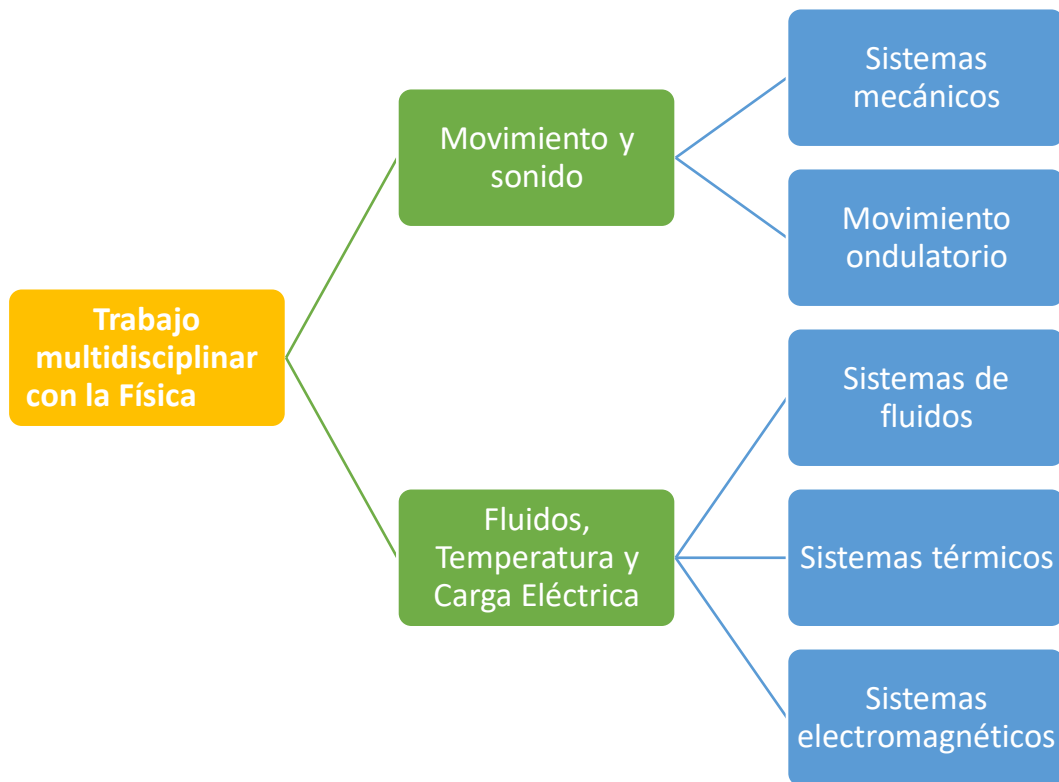
Estructura del curso

Unidad 1. Movimiento y Sonido

- Sistemas Mecánicos
 - Movimiento en una y dos dimensiones
 - Leyes de Newton
 - Ley de la gravitación
 - Velocidad y aceleración angular
- Movimiento ondulatorio
 - Características del sonido
 - Intensidad del sonido: decibeles
 - Amplitud de onda

Unidad 2. Fluidos, Temperatura y Carga Eléctrica

- Sistemas de fluidos
 - Densidad y presión de fluidos
 - Presión atmosférica y manométrica
 - Principio de Pascal
- Sistemas térmicos
 - Escalas de temperature
 - Expansión térmica
 - Leyes de los gases
- Sistemas electromagnéticos
 - Cargas eléctricas
 - Ley de Coulomb
 - Campo eléctrico.



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

El curso *Trabajo multidisciplinar con la Física* se basa en la integración curricular para promover la educación científica en los términos planteados y, por lo tanto, en una enseñanza interdisciplinaria que requiere del desarrollo del pensamiento complejo de estudiantes.

La integración del currículo inicia con la idea de que las fuentes del currículo deben ser problemas, temas, e intereses planteados por la vida misma. Tales intereses se dan en dos ámbitos: el de los intereses personales, y el relacionado con problemas y temas planteados por el mundo.

La aproximación multidisciplinar supone una contextualización de la enseñanza de las Matemáticas que favorece la atribución de significados a objetos y relaciones matemáticas, lo que es un puente para la construcción de abstracciones, relaciones y conjeturas matemáticas. Por ejemplo, es interesante identificar qué fenómenos físicos han sido modelados desde una perspectiva determinista, y a los que, por lo tanto, aplican relaciones funcionales, y cuáles desde una perspectiva aleatoria, y que pueden ser descritos mediante la probabilidad.

Pero, sobre todo, este curso se centra en el desarrollo de habilidades científicas que no necesariamente han desarrollado los estudiantes de matemáticas: la posibilidad de observación, de hacer explícitos sus saberes previos y con ellos de elaborar hipótesis a partir de los resultados de su observación, pero también poner en duda la información que obtienen de internet, y de corroborar dichas hipótesis mediante la experimentación. Una actitud de poner en duda la información que circula en el entorno es central si se espera el desarrollo de un pensamiento crítico en los futuros docentes, y que éstos lo vean como un elemento central en la propuesta educativa actual.

En el trabajo interdisciplinario el acento cae en la exploración del modelo matemático: cómo permite identificar variables y relaciones entre variables en un fenómeno – por ejemplo, cómo en un fenómeno se puede dar cuenta de la variación directa y a la vez de la variación inversa, cómo el modelo matemático da cuenta del fenómeno físico, y cómo desde las matemáticas es posible resolver los problemas de manera económica y eficaz.

Finalmente, en este curso se propone hacer énfasis en el aspecto tecnológico que está asociado con conocimientos y habilidades en el área de ingeniería, que implica la incorporación a la enseñanza de la propuesta del modelo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Glancy y Moore (2013, cit. in Rojas y Segura, 2019, p. 13) reconocen que la educación en STEM exponencia el aprendizaje cuando se considera “[...] el razonamiento lógico, causal y deductivo en las matemáticas, el diseño y optimización de procesos en ingeniería, la indagación en ciencias, así como el pensamiento computacional en los campos de la tecnología”.

El enfoque de STEM implica la inclusión de prácticas y proyectos que recurren a la ciencia, la tecnología y las matemáticas de manera interdisciplinaria, transdisciplinaria e integrada, que tienen en el centro problemas no triviales y complejos, y que requiere de habilidades como el pensamiento creativo, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva; actitudes como la proclividad a la innovación, el desarrollo sostenible y el bienestar social; y valores como la democracia, la inclusión, el respeto a la diversidad natural y social, y por la dignidad humana.

Sugerencias de evaluación

La evaluación es un proceso permanente que permite valorar gradualmente la manera en que cada estudiante moviliza sus conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los contenidos conceptuales y procedimentales que el curso propone.

Este apartado brinda algunas sugerencias a considerar sobre los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje y una evidencia final para la evaluación 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 “la evaluación global del curso ponderará 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, p. 16).

Las sugerencias de evaluación, como se propone en el Plan de Estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de evaluación; y la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en el perfil de egreso.

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.

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. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de evidencias para evaluar los aprendizajes de este curso:

Un cartel que haga explícito el modelo matemático utilizado en un sistema mecánico o de movimiento ondulatorio 20%

Un cartel que haga explícito el modelo matemático utilizado en un sistema de fluidos, térmico o electromagnético 30%

Evidencia final: Ensayo científico donde reflexiona sobre la experiencia en el diseño de un proyecto experimental, analiza los resultados de la implementación de una secuencia didáctica y reflexiona sobre su intervención docente 50%

Unidad de aprendizaje I. Movimiento y Sonido

Con las actividades de esta primera unidad se espera recuperar algunas discusiones sobre las relaciones de la Física con las Matemáticas como una respuesta a una necesidad de sistematización de información, modelar, y comunicación de diversos fenómenos. Se proponen actividades con tres momentos: experimental, modelación matemática, y reflexión sobre el fenómeno físico desde el análisis del modelo.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado relacione sus conocimientos de las matemáticas con los problemas de sistemas mecánicos y de movimientos ondulatorios desde una visión integradora, a través del análisis de diversos problemas en situaciones experimentales, para comprender los posibles contextos a ofrecer para el aprendizaje de sus estudiantes.

Contenidos

- Sistemas Mecánicos
 - Movimiento en una y dos dimensiones
 - Leyes de Newton
 - Ley de la gravitación
 - Velocidad y aceleración angular
- Movimiento ondulatorio
 - Características del sonido
 - Intensidad del sonido: decibeles
 - Amplitud de onda

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 al contexto y necesidades de su grupo.

Se propone que el estudiantado realice algunas actividades propuestas de manera asincrónica, sobre todo las de búsqueda y sistematización de información, y que utilice los momentos de comunicación sincrónica, o los foros virtuales, para socializar los resultados.

Para la evaluación final del curso, se sugiere una actividad integradora que se desarrollará al final de la segunda unidad de aprendizaje, para lo cual, será necesario elaborar una evidencia integradora que será retroalimentada por evidencias parciales generadas en cada unidad. En esta primera unidad de aprendizaje se sugiere un análisis de libros de texto de Ciencias II (Física), para describir en un texto breve los modelos matemáticos que utilizan los estudiantes de educación secundaria en el abordaje de los temas de Física.

Generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema. Algunos estudiantes vieron los temas que se abordan en esta unidad en el bachillerato. Un buen apoyo puede ser la organización de la actividad autónoma en la plataforma Khan Academy, en la asignatura de Física.

El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información en organizadores gráficos, infogramas o fichas de trabajo, para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Hacer lecturas de textos en Inglés sobre el tema.

Desde esta primera unidad se recuperarán situaciones de la vida cotidiana donde es susceptible utilizar las Matemáticas. Estas situaciones pueden ser integradas en la recopilación de secuencias didácticas que se utilizan en otras asignaturas de este semestre.

Específicas

A partir de los siguientes vínculos, describir la situación problema, y a partir de la simulación que servirá como experimentación, explicar el modelo.

Estudios de movimientos en una dimensión

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/557-velocidad-instantanea>

Movimiento en dos dimensiones

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/526-suma-vectorial-movimiento-de-un-bote>

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/660-caida-libre-parabolica>

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/404-caida-libre>

Experimentos de mecánica con ayuda del programa Tracker.

Situación problema: Se deja caer un cuerpo en caída libre desde el segundo piso de un edificio.

I. Fase de experimentación

- 1) Uno de los integrantes de tu equipo de dos estudiantes, arroja una pelota desde el tercer piso del edificio
- 2) El otro integrante del equipo filma un video del lanzamiento de la pelota
- 3) Regrese al salón de clase y en la computadora, cargue el video en el programa Tracker. Corra el programa tracker y anote sus observaciones

II.- Modelación matemática

- 4) Coloque el sistema de referencia y partiendo de este hecho escriba sus observaciones
- 5) Trate de escribir y decir cuál es su solución actual sobre el procedimiento en marcha, explicando por qué piensa lo que hace
- 6) Cuando genere una representación, intente decir qué está modelando
- 7) Mencione qué tipo de representaciones le brindaron ayuda en el procedimiento de solución

Un cuerpo en caída libre reporta los siguientes datos. Suponga que la y se mide hacia abajo desde el punto en donde se deja caer el objeto.

Llene la siguiente tabla

t en segundos	Y en metros	Cambio en t	Cambio en Y	Cociente de cambios
9.39	0.09			
9.43	0.21			
9.49	0.69			
9.59	1.38			
9.66	1.89			
9.72	2.46			
9.89	4.01			
9.99	5.13			

- Grafique la distancia en metros vs. el tiempo en segundos.
- Represente el cambio en t en su gráfica.
- Represente el cambio en y en su gráfica.
- Represente el cociente de cambios en su gráfica.
- ¿Cómo interpreta físicamente el cociente de cambios?
- ¿Qué similitudes y diferencias encuentra entre el cociente de cambios y la derivada?
- Grafique el cociente de cambios vs el tiempo en segundos.

III. El movimiento

El tipo de movimiento de un objeto que se lanza desde lo alto de un edificio, en términos de su desplazamiento, velocidad y aceleración.

- ¿Qué tipo de movimiento se está efectuando?

-Expréselo con la ecuación (fórmula) correspondiente

-Bosqueje la gráfica de este comportamiento, utilizando una notación adecuada,

- ¿Cómo es la velocidad y aceleración en este tipo de movimiento?

- ¿Cómo expresa el desplazamiento de la ecuación y de qué depende que pueda tomar diferentes valores?

A partir de los siguientes vínculos, describir la situación problema, y a partir de la simulación que servirá como experimentación, explicar el modelo

Leyes de Newton

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/7-peso-masa-sobre-la-tierra>

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/258-equilibrio-de-tres-fuerzas>

Describa el movimiento ondulatorio a partir de la siguiente simulación sobre ondas en el agua.

- Ilustrar la propagación de una onda periódica y comparar el desplazamiento de dos puntos alcanzados por la onda.
- Definir las condiciones para que dos puntos vibrantes estén en fase o en antifase.
- Definir el periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad.
- Ilustrar y relacionar la evolución temporal y espacial de una onda.

<https://www.edumedia-sciences.com/es/media/645-ondas-circulares-ondas-sobre-agua>

¿cómo podríamos definir el movimiento del sonido como movimiento ondulatorio?

Elabore el modelo físico y el modelo matemático del comportamiento del sonido de una ambulancia cuando se acerca.

Avance de la evidencia integradora

Para contribuir a la evidencia integradora del curso, el estudiantado analizará los libros de texto de Ciencias II (Física) e identificarán en un texto breve los modelos matemáticos que utilizan los estudiantes de secundaria en el abordaje de los temas de Física, particularmente los que fueron abordados en esta unidad.

Para ello, podrá investigar en la página del CONALITEG de segundo grado de secundaria de la asignatura Ciencias Naturales y Tecnología (Física)

Las ligas de algunos libros son las siguientes

<https://libros.conaliteg.gob.mx/20/T2CIA.htm>

<https://libros.conaliteg.gob.mx/20/S00479.htm>

<https://libros.conaliteg.gob.mx/20/S00481.htm>

<https://libros.conaliteg.gob.mx/20/S00482.htm>

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
<p>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.</p> <p>El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.</p> <p>Se sugiere la siguiente evidencia de aprendizaje:</p> <p>Un cartel que haga explícito el modelo matemático utilizado en un sistema mecánico o de movimiento ondulatorio.</p> <p>Contribución para la elaboración de la evidencia integradora del curso:</p> <p>Texto breve que describa el resultado del análisis de algunos libros de texto de la asignatura Ciencias Naturales y Tecnología (Física), en relación a los modelos matemáticos que utilizan los estudiantes de educación básica para abordar los contenidos de esta disciplina.</p>	<p>Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman:</p> <p>-Reconoce las relaciones entre modelos matemáticos y modelos físicos, como formas de explicar y representar la realidad.</p> <p>-Identifica modelos matemáticos para abordar contenidos de Ciencias en educación básica.</p> <p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica y define tipos de variables, representaciones de funciones algebraicas y trascendentes como herramientas para representar variables dependientes e independientes y sus relaciones. ● Describe los conceptos y principios de la Física asociados a las Leyes de Newton. ● Identifica las dificultades asociadas al contenido matemático, en la construcción del conocimiento de la Física, y viceversa. <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza algoritmos asociados a las representaciones y tratamiento de la información. ● Integra los conceptos físicos, matemáticos y tecnológicos. ● Realiza mediciones y las sistematiza mediante representaciones matemáticas. ● Utiliza la argumentación matemática y los modelos estudiados con anterioridad. ● Identifica los modelos matemáticos que se utilizan en la asignatura de Ciencias en educación básica. ● Describe los contenidos de la física en educación básica en que pueden utilizarse los modelos matemáticos. ● Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos.

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
	<ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje y en su práctica docente. ● Reconoce la diversidad cultural y de género en la investigación científica y matemática. <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje. ● Integra la diversidad cultural en su práctica cotidiana. ● Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales. ● Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje. ● Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades. ● Colabora con distintos actores, en la propia escuela normal, y con otras instituciones de educación superior, para desarrollar proyectos y generar propuestas innovadoras acordes a la diversidad de sus estudiantes. <p>Valores</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce la inclusión como un valor en la sociedad. ● Respeto las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de docentes, pares y estudiantes. ● Valora la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos. ● Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores. ● Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico. <p>Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar:</p> <p>Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 20% de la calificación total.</p>

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.

Bibliografía básica

- American Association for the Advancement of Science (2008). *Ciencia: conocimiento para todos. Proyecto 2061*. México: Oxford University Press y SEP
- Collazos, C. A. & Mora, C. (2012). Experimentos de mecánica con temporizador de bajo costo (*Mechanics experiments with low cost timer*). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 4, 4311 (2012) www.sbfisica.org.br
- Davis, B. (2019). *Ciencias y Matemáticas en acción*. Madrid: Narcea.
- Fernández, M. & Rondero, C. (2004). El inicio histórico de la ciencia del movimiento: Implicaciones epistemológicas y didácticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 7, núm. 2, julio, 2004. <https://www.redalyc.org/pdf/335/33507202.pdf>
- Kline, M. (1960). *Mathematics and the physical world*. Londres: John Murray
- Landau, L. D. & Kitalgoroski, A. I. *Física para todos. Libro I. Cuerpos físicos*. Moscú: Mir.
- Landau, L. D. & Kitalgoroski, A. I. *Física para todos. Libro II. Moléculas*. Moscú: Mir.
- Polya, G. (1994). *Métodos matemáticos de la ciencia*. Madrid: Euler.
- Rocha, A.; Ruiz, E.; Beltrán, T. (2018). Un laboratorio didáctico de modelación de fenómenos físicos para la discusión de objetos matemáticos. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 3, pp. 223-226 .
- Schiffer, M.M. & Bowden, L. (1984). *The role of Mathematics in Science*. Washington: The mathematical Association of America.

Bibliografía complementaria

- Castro, J., Velázquez, L., Perea, M., Navarro, E., Acosta, D. y Fernández, P. (2017). Modelling in Science Education and Learning. En *Modelling in Science Education and Learning*. Vol. 10, núm. 2, pp. 211-222. Disponible en <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/7143/8117>
- Davis, B. (2019). *Ciencias y Matemáticas en acción*. Madrid: Narcea.
- Kline, M. (1960). *Mathematics and the physical world*. Londres: John Murray
- Kline, M. (1992). *El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días*. Madrid: Alianza Editorial.
- López, R. (2014). *Resolución de problemas en cálculo mediante nuevas tecnologías. (Tesis de doctoral)*. España: Universidad de Granada. Disponible en <https://digibug.ugr.es/handle/10481/34712> (21-64)
- Polya, G. (1994). *Métodos matemáticos de la ciencia*. Madrid: Euler.
- Trigueros, M. (2006). Ideas acerca del movimiento del péndulo. Un estudio desde una perspectiva de modelación. En *RMIE*, vol. 11, núm. 31 pp. 1207- 1240. Disponible en

<http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART00434&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v11/n31/pdf/rmiev11n31scB02n02es.pdf>

Recursos

Videos

Física Aplicada (9 may. 2017). Caída libre [Archivo de video]. Disponible en
<https://www.youtube.com/watch?v=SHstJZN-yOQ>

https://www.youtube.com/watch?v=m_A_ra5ZIHY

Sitios web

www.revista-educacion-matematica.org.mx

Unidad de aprendizaje II. Fluidos, Temperatura y Carga Eléctrica

En esta unidad es importante que se reflexione sobre el diseño de las actividades propuestas por el formador, pues es importante que establezca un contraste entre las formas de enseñanza de las matemáticas, y la enseñanza situada de la Física, que requiere de un modelo de enseñanza experimental y el recurso de la modelación matemática como una estrategia de resolver problemas, como una forma de comunicación y como una forma de entender la realidad: de manera determinista o probabilista.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado relacione sus conocimientos de las matemáticas con los problemas de sistemas de fluidos, térmicos y electromagnéticos desde una visión integradora, a través del análisis de diversos problemas en situaciones experimentales, para elaborar un proyecto experimental y una secuencia didáctica que atienda a las características y contextos de estudiantes de educación básica.

Contenidos

- Sistemas de fluidos
 - Densidad y presión de fluidos
 - Presión atmosférica y manométrica
 - Principio de Pascal
- Sistemas térmicos
 - Escalas de temperatura
 - Expansión térmica
 - Leyes de los gases
- Sistemas electromagnéticos
 - Cargas eléctricas
 - Ley de Coulomb
 - Campo eléctrico

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 al contexto y necesidades de su grupo.

En esta segunda unidad, el docente guiará al estudiantado para el diseño de un proyecto experimental y secuencia didáctica que aborde de manera experimental el movimiento de los cuerpos sobre un plano inclinado, mediante sensores, y su modelación matemática. Asimismo, que atienda a las características y contextos de estudiantes de educación básica, dentro de su práctica profesional. Lo anterior, será un insumo para el desarrollo de la actividad integradora, así como para la elaboración de la evidencia final del curso. Por lo anterior, también será importante recuperar el análisis de los

libros de texto de Ciencias II y la descripción de los modelos matemáticos que utilizan los estudiantes de secundaria en el abordaje de los temas de Física, realizado en la unidad anterior.

Generales

El personal docente recupera los saberes previos del tema.

El estudiantado elabora una lista de sitios web de información confiable, bajo la dirección del personal docente.

El profesorado organiza, junto con el estudiantado, la información de las fuentes necesarias para el aprendizaje de conceptos y procedimientos, para facilitar su consulta.

Hacen lecturas de textos en Inglés sobre el tema.

Específicas

A partir de los siguientes vínculos, describir la situación problema, y a partir de la simulación que servirá como experimentación, discutir la dinámica de los fluidos y sus modelos.

http://www.efluids.com/efluids/gallery_exp/exp_pages/BendingPaper.jsp

http://www.efluids.com/efluids/gallery_exp/exp_pages/spoon.jsp

http://www.efluids.com/efluids/gallery_exp/exp_pages/TwoBalls.jsp

Escalas de temperatura Celsius, kelvin y Fahrenheit

<https://es.khanacademy.org/science/fisica-pe-pre-/x4594717deeb98bd3:energia-cinetica/x4594717deeb98bd3:calor-y-temperatura/a/643-escalas-de-temperatura>

A partir de los siguientes vínculos, discutir la dinámica de los fluidos y sus modelos.

Expansión térmica de sólidos y líquidos

<http://termodinamicat2.blogspot.com/2019/03/expansion-termica-dilatacion-termica.html>

<https://www.fisicalab.com/apartado/dilatacion-termica>

Ley de Coulomb

<http://objetos.unam.mx/fisica/leyCoulomb/index.html>

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_es.html

Campo eléctrico

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_es.html

Leyes de Faraday

En cada una de las cuestiones intenta responder, primero con lo que tú pienses que es la respuesta correcta, luego investiga en internet qué sucede. Posteriormente trata de hacer un experimento con la situación 12 o 13, tratando de hacer mediciones y construye una ecuación que la modele (tomado de Méndez-González & Villavicencio-Torres, 2020, p. 13).

1. Supón que frota tu cabeza con un globo, los cabellos se te levantan cuando alejas o acercas el globo después de frotarlo en tu cabeza debido a:
 - a) La electrostática.
 - b) La fuerza gravitacional.
 - c) Diferencia de cargas.
 - d) Diferencia de polaridad.

2. Todos los días, a Juan le gusta jugar con una esfera cargada negativamente y observar lo que ocurre. Él dice que siente la fuerza eléctrica de la esfera debido a:
 - a) La energía eléctrica.
 - b) La carga eléctrica.
 - c) El potencial eléctrico.
 - d) El campo eléctrico.

3. Imagina que estás cargado positivamente, ¿hacia dónde apuntan tus líneas de campo?
 - a) Apuntan hacia afuera y hacia adentro de mí.
 - b) Apuntan hacia mí.
 - c) No apuntan hacia ningún lado.
 - d) Apuntan hacia afuera de mí.

4. La profesora de física está revisando el tema de cargas eléctricas con sus alumnos [...] para eso utiliza un Generador Van de Graaff y lo carga. Para hacer la demostración, acerca al generador una regla de metal. ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la que ocurre?
 - a) La regla se calienta y quema a la profesora.
 - b) La regla se carga y le da un toque a la profesora.
 - c) La regla cambia de color.
 - d) La regla cambia de color por las cargas.

5. Las baterías que utiliza el control de tu TV son de ciertos “volts” ¿a qué se refiere ese término?
 - a) A la energía eléctrica.
 - b) Al potencial eléctrico.
 - c) A la potencia eléctrica.
 - d) A su capacidad de carga.

6. En las series navideñas antiguas, cuando un foquito ya no servía, toda la serie dejaba de funcionar, por lo que se tenía que probar foco por foco para encontrar el foco que fallaba. La serie navideña es un tipo de circuito eléctrico aplicado. ¿Con qué concepto de física podrías saber la resistencia de los foquitos?
 - a) La 1ª ley de Newton.
 - b) La ley de Faraday.
 - c) La ley de Ohm
 - d) La ley de conservación de la energía.

7. Cuando conectas un foco en tu casa, ¿qué es lo que pasa por el contacto?

- a) Electrones.
- b) Luz.
- c) Energía eléctrica.
- d) Carga.

8. La conexión eléctrica en tu casa está diseñada de tal forma que cada componente es independiente de las demás, es por eso que cuando enciendes la luz de tu cuarto, solo enciende esa y no la de la cocina. ¿qué tipo de circuito es?

- a) Serie
- b) Paralelo.
- c) Mixto
- d) Cerrado.

9. Imagina que juegas con imanes. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Todos los metales son magnéticos.
- b) Los polos diferentes se atraen y los que son iguales, se repelen.
- c) Los aislantes son magnéticos.
- d) Los polos iguales se atraen y los que son diferentes, se repelen.

10. Imagina que estás experimentando en el laboratorio de física y que tienes un alambre por el cual pasa corriente eléctrica. Ahora, cerca del alambre haces pasar una brújula, ¿qué crees que ocurra?

- a) La brújula va a cambiar de color.
- b) La brújula se va a cargar.
- c) La brújula va a cambiar la dirección en la que apunta.
- d) La brújula se va a calentar.

11. En los aceleradores de partículas como los del CERN o los que tienen en el Instituto de Física de la UNAM, es común que se utilicen imanes. Las partículas que aceleran en estos lugares están cargadas, ¿qué crees que les hagan los imanes a las partículas?

- a) Las frenan debido a la fuerza eléctrica.
- b) Las aceleran debido a la fuerza magnética.
- c) Las aceleran debido a la fuerza eléctrica.
- d) Las desvían debido a la fuerza magnética.

12. Un compañero de clase asegura que las puertas de los refrigeradores tienen aluminio bajo la capa plástica blanca de las orillas. Quieres comprobarlo, pero sabes que no puedes maltratar el refrigerador o tus papás se van a enojar, entonces se te ocurre:

- a) Pasarle un foco para ver si prende.
- b) Medir si pasa corriente por la puerta.
- c) Frotar la puerta con un globo y ver si hay electrostática.
- d) Pasar un imán y ver si se siente atracción magnética.

13. Estás en el laboratorio y tu profesor les proporciona una espira con un cierto número de vueltas (conductor en forma de bobina), una barra de imán y un multímetro. Conectas la bobina al multímetro y mueves el imán dentro de la bobina. Lo que observas es:

- a) Un voltaje inducido que es directamente proporcional al número de vueltas de la espira.
- b) Un campo magnético variable.
- c) Un voltaje inducido que es inversamente proporcional al número de vueltas de la espira.
- d) Un campo magnético constante.

14. El ejercicio anterior se rige por:

- a) La segunda ley de la termodinámica.
- b) La ley de Faraday.
- c) La ley de conservación de la energía.
- d) La ley de Ampère.

¿Por qué pueden existir varios incisos asociados a la pregunta base?

¿Cómo se puede hacer un diseño experimental, dada una hipótesis?

Avance de la evidencia integradora

Se sugiere organizar al grupo en binas para diseñar un proyecto experimental y una secuencia didáctica que aborde de manera experimental el movimiento de los cuerpos sobre un plano inclinado, mediante sensores, y su modelación matemática. Otra opción, es que cada estudiante pueda organizarse con un docente de secundaria de Ciencias II, para el diseño de la secuencia didáctica.

El proyecto experimental y la secuencia didáctica, estarán dirigidos a estudiantes de educación secundaria, por lo que es importante atender sus características y contextos. Asimismo, es importante hacer énfasis en los modelos matemáticos que se utilizan en la física para abordar los contenidos de dicho nivel educativo, de acuerdo al análisis que se realizó en la unidad anterior.

Se sugiere que el proyecto experimental se diseñe bajo la metodología STEM y que éste se desarrolle como parte de la actividad integradora del curso, a partir de materiales que tengan en casa, con indicaciones de seguridad en el manejo de aparatos y herramientas.

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
<p>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. El docente podrá elegir aquellos que son procesuales y permiten la retroalimentación, a diferencia de aquellos que permiten evidenciar el aprendizaje, para decidir si los considera como objeto de evaluación.</p> <p>Se sugiere la siguiente evidencia de aprendizaje:</p> <p>Un cartel que haga explícito el modelo matemático utilizado en un sistema de fluidos, térmico o electromagnético</p> <p>Contribución para la elaboración de la evidencia final:</p> <p>Diseño de proyecto experimental y secuencia didáctica para abordar de manera experimental el movimiento de los cuerpos sobre un plano inclinado, mediante sensores, y su modelación matemática.</p>	<p>Para esta unidad se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Recupera saberes y algoritmos de la Física, las Matemáticas y la tecnología para resolver problemas – Diseña un proyecto experimental y una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de modelos matemáticos en física <p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Describe los conceptos y principios de la Física asociados a las Leyes de Pascal, de Bernoulli, de la Termodinámica, de Coulomb, de Faraday ● Describe fenómenos de la Física mediante modelos matemáticos deterministas y modelos matemáticos probabilísticos <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza herramienta y componentes tecnológicos como multímetros, resistencias, leds, controladores ● Resuelve problemas con conocimientos, algoritmos y procedimientos de la Física, las Matemáticas y la tecnología ● Favorece los procesos de aprendizaje de las matemáticas mediante estrategias innovadoras ● Resuelve problemas de docencia y aprendizaje de las matemáticas y/o la física ● Define estrategias para la gestión de ambientes de aprendizaje, climas de participación e inclusión ● Identifica elementos del currículum que le permiten tomar decisiones didácticas en el diseño de situaciones ● Propone situaciones y ambientes de aprendizaje innovadores para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

	<ul style="list-style-type: none">● Diseña una secuencia didáctica con la metodología STEM para el desarrollo del proyecto experimental● Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos● Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none">● Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje● Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales● Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje● Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades de docencia● Colabora con distintos actores para desarrollar las actividades y para generar propuestas innovadoras● Interviene en conflictos y situaciones emergentes de manera pacífica● Favorece el respeto a la diversidad, la igualdad y el bien común <p>Valores</p> <ul style="list-style-type: none">● Respeta y escucha las opiniones y razonamientos de docentes y pares● Valora la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos● Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores● Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico <p>Ponderación de acuerdo con las normas de control escolar:</p> <p>Se sugiere que la evidencia de esta unidad equivalga al 30% de la calificación total.</p>
--	--

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.

Bibliografía básica

- Cano, M. H., Lozada, A., & Posada, J. M. (2019). *Ciencias y Tecnología. Física. Segundo grado. Telesecundaria. Volumen I*. México: SEP-CONALITEG.
- Cano, M. H., Lozada, A., & Posada, J. M. (2019). *Ciencias y Tecnología. Física. Segundo grado. Telesecundaria. Volumen II*. México: SEP-CONALITEG.
- Espejel, R. A., Marquina, M. L., Morán, J. L., Martínez, N. A. & Núñez, M. (2020). *Enseñando Física. Material de apoyo para profesores de secundaria*. México: Academia Mexicana de Ciencias-UNAM
- García-Colín, L. (1998). Las leyes de la termodinámica clásica. En *Memoria del Colegio Nacional*. México: e-UAEM.
- Gutiérrez, C. (2014) Física I. *En forma que por competencias según el marco curricular común (mcc)*. México: McGraw Hill.
- Gutiérrez, C. (2014) Física II. *En forma que por competencias según el marco curricular común (mcc)*. México: McGraw Hill
- Hewitt, P. G. (2007). *Física conceptual*. México: Pearson-Addison Wesley
- Landau, L. D. & Kitalgoroski, A. I. *Física para todos. Libro II. Fotones y núcleos*. Moscú: Mir.
- Landau, L. D. & Kitalgoroski, A. I. *Física para todos. Libro III. Electrones*. Moscú: Mir.
- Tippens, B. E. (2001). *Física. Conceptos y aplicaciones*. México: McGraw Hill.

Bibliografía complementaria

- Basalla, G. (2011). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica/Drakontos
- Molina Ayuso, Á. (2014). Aprender programando con Scratch. *XV Congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: el sentido de las matemáticas. Matemáticas con sentido*. Baeza, 2014.

Actividad integradora del curso

Se sugiere la implementación de la secuencia didáctica diseñada en la segunda unidad de aprendizaje, en donde se desarrolle el proyecto experimental bajo la metodología STEM.

En el caso de que la secuencia didáctica se haya diseñada en equipos, es importante que esta actividad de implementación se realice de manera individual para valorar la pertinencia del diseño, así como de su propia intervención docente.

Cada estudiante escribirá un ensayo científico en donde describa la experiencia, el análisis de sus resultados y las propuestas para mejorar su intervención docente.

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación de la actividad integradora
<p>Se sugiere el desarrollo del siguiente producto: Ensayo científico</p>	<p>Para la evidencia integradora del curso, se proponen dos criterios de evaluación de competencias, y más abajo los indicadores de cada uno de los aspectos que las conforman:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reconoce las relaciones entre las Matemáticas y la Física, como formas de explicar y representar mediante modelos la realidad. -Diseña propuestas de enseñanza de las Matemáticas mediante metodologías innovadoras. <p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explica la representación de relaciones y operaciones matemáticas, sus bases conceptuales y axiomáticas ● Define conceptos de las Matemáticas y de la Física, reconoce relaciones, representaciones y algoritmos asociados ● Identifica las dificultades asociadas al contenido matemático, en la construcción del conocimiento matemático y del conocimiento de la Física ● Reflexiona sobre su intervención docente en la implementación del proyecto experimental <p>Habilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Utiliza algoritmos asociados a las representaciones y tratamiento de la información ● Integra los conceptos físicos, matemáticos y tecnológicos ● Reconoce la diversidad cultural y de género en la investigación científica y matemática

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación de la actividad integradora
	<ul style="list-style-type: none"> ● Analiza los resultados de aprendizajes y desempeños en las matemáticas, reportados en distintos estudios ● Identifica situaciones y ambientes de aprendizaje innovadores para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la física ● Propone situaciones y ambientes de aprendizaje innovadores para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la física ● Gestiona ambientes colaborativos e inclusivos acordes a las características diversas de sus estudiantes ● Emplea los marcos teóricos y epistemológicos estudiados con anterioridad para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje ● Diseña propuestas innovadoras para la evaluación de los aprendizajes de matemáticas ● Describe estrategias para mejorar su intervención docente ● Utiliza la metodología STEM para el desarrollo del proyecto experimental ● Expresa claramente sus ideas y argumentos de forma oral y escrita en distintos contextos ● Utiliza las TIC, TAC y TEP en su proceso de aprendizaje y en su práctica docente <p>Actitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje ● Integra la diversidad cultural en su práctica cotidiana ● Escucha las conjeturas y argumentos de sus pares para resolver problemas profesionales ● Muestra disposición a la autorregulación de su propio aprendizaje ● Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades ● Colabora con distintos actores, en la propia escuela normal, de la escuela secundaria, y con otras instituciones para desarrollar proyectos y generar

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación de la actividad integradora
	<p>propuestas innovadoras acordes a la diversidad de sus estudiantes</p> <p>Valores</p> <ul style="list-style-type: none">● Reconoce la inclusión como un valor en la sociedad● Respeto las opiniones, las estrategias de resolución de problemas y los razonamientos de docentes, pares y estudiantes● Valora la docencia como una profesión con fundamentos teóricos y metodológicos● Muestra honestidad al citar las ideas y trabajos de pares, docentes y autores● Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico <p>Ponderación de acuerdo a las normas de control escolar: Se sugiere que la actividad integradora del curso equivalga al 50% de la calificación total.</p>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Matemáticas

Educación en la Especialidad en Matemáticas

Física

Ingeniería

Otras afines

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de matemáticas, física, o ciencias exactas.

Deseable: Experiencia de investigación en el área

Experiencia docente para

Conducir grupos

Planear y evaluar por competencias

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público, privado o de la sociedad civil.

Referencias bibliográficas del curso

- Rojas, G. & Segura, L. (2019). *Visión STEM para México*. México: Alianza para la promoción de STEM.
- SEP (2019). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica en la modalidad escolarizada (planes 2018)*. México: SEP.