



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Licenciatura en Enseñanza Aprendizaje en Telesecundaria

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Didáctica de la Física

Cuarto semestre

Primera edición: 2024

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, 2022
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar**

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base**

Horas: **4**

Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	9
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso	11
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	14
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I. Enseñanza de la física	18
Unidad de aprendizaje II. Metodologías didácticas para la enseñanza de la Física	27
Evidencia integradora del curso:	35
Perfil académico sugerido.....	36
Referencias de este programa	37

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiantado normalista analice la enseñanza y el aprendizaje de la Física como disciplina, a través del diseño, aplicación y evaluación de propuestas didácticas, utilizando la metodología de investigación basada en diseño y el modelo 5E, para el desarrollo del pensamiento científico de de la población adolescente de Telesecundaria.

Antecedentes

En los últimos años se ha experimentado el crecimiento de un movimiento anticientífico en el mundo en general, y México no escapa de esta situación. Desde el movimiento terraplanista, hasta la creencia de que las vacunas incluyen microchips controladores de la humanidad, un gran número de personas duda del conocimiento científico que explica los fenómenos naturales o de la ciencia médica, rechazando vacunas y medicamentos esenciales para nuestra supervivencia. Para contrarrestar esta tendencia, es de suma importancia el desarrollo de habilidades científicas básicas en nuestro paso por la escuela, que ayuden a distinguir entre información de buena y mala calidad, y a pensar soluciones para problemas sencillos y concretos, hasta los más complejos y abstractos (Fadel, 2008).

Entre las habilidades más necesarias, se encuentran las relacionadas con las ciencias y su enseñanza. Esto con la intención de disminuir el gran distanciamiento existente entre los avances científicos y tecnológicos actuales y lo que se enseña y se aprende en las escuelas (Sañudo Guerra & Perales Ponce, 2014; Vázquez-Alonso et al., 2005). Esto ayudará a mejorar la comprensión pública de la ciencia, que es un producto determinado histórica y socioculturalmente (Priest, 2013), de todos los individuos. La ciudadanía del futuro deberá tomar decisiones sociotécnicas (Manassero Mas et al., 2020) que requieren estar preparados para satisfacer necesidades científicas, técnicas y tecnológicas para participar en democracia como ciudadanos productivos en el futuro cercano (So et al., 2018).

Para mejorar el desarrollo de las habilidades científicas, Sañudo et al. (2014) resaltan la necesidad de una enseñanza y un aprendizaje mayormente enfocados en el desarrollo de la investigación para la formación ciudadana y la integración de estrategias que favorezcan la divulgación científica, que motiven la utilización de conceptos científicos modernos, permitan el desarrollo de habilidades propias de la ciencia y la tecnología, consideren la solución de problemas, actividades de experimentación y entornos de aprendizaje colaborativos que faciliten el diálogo y la exposición de ideas científicas.

Es importante reconocer que para desarrollar habilidades de investigación, observación, experimentación, conocimientos y conceptos básicos en ciencias, el método más importante es el trabajo práctico en conjunto con la experimentación científica, lo cual ayuda a entender fenómenos naturales, así como a descubrir principios científicos (Braun et al., 2018; Pramono et al., 2019; Rizman Herga et al., 2016), facilitando examinar la naturaleza de las cosas, lo cual es importante para entender no solo lo que hasta el momento se sabe, sino cómo se ha logrado obtener ese conocimiento (Dwikoranto et al., 2018).

De esta manera, la principal intención del curso que aquí se presenta consiste en acercar a las y los futuros docentes a la física, para poder comprenderla como parte de la vida cotidiana, pero con una perspectiva crítica, la cual será posible a partir de la integración de los fundamentos históricos, filosóficos y de aplicación del conocimiento científico, sobre todo con el trabajo que se propone llevar a cabo en las escuelas y con los grupos de práctica.

Descripción

El curso Didáctica de la física, pertenece al trayecto Formación Pedagógica Didáctica e Interdisciplinar y su carácter es Nacional, por lo que es parte del Marco Curricular Común. Se ubica en la fase de inmersión como parte del cuarto semestre, con cuatro horas a la semana y un total de 4.5 créditos alcanzables en 18 semanas.

El curso Didáctica de la física representa la oportunidad para el desarrollo de los dominios del conocimiento y las habilidades docentes en esta disciplina, en cada estudiante normalista, en correspondencia con los dominios genéricos y profesionales del perfil de egreso de la licenciatura. En ese sentido, se trata de un curso

con la misma orientación formativa que el resto de los integrantes de la malla curricular, por lo cual, el vínculo longitudinal y transversal se establece a partir del enfoque, las modalidades de enseñanza, los procesos de evaluación y las sugerencias para el desarrollo de las actividades, particularmente con los cursos del al estudiantado normalista a la física para poder comprenderla como parte de la vida cotidiana, pero con una perspectiva crítica, la cual será posible a partir del conocimiento de los fundamentos históricos, filosóficos y de aplicación del conocimiento científico, sobre todo con el trabajo que se propone llevar a cabo en las escuelas y con los grupos de práctica.

De tal forma, se espera que a lo largo de las dos unidades componentes del curso se desarrolle la conciencia lógica del estudiantado normalista, a partir de la organización de conceptos, ideas y procesos científicos que les permitan diseñar, desde su pensamiento y en la realidad práctica, un conjunto de estrategias de intervención para contribuir a la formación científica del alumnado de educación básica. Así, será labor del responsable del curso orientar la generación de un ambiente más dinámico, que incluya actividades problematizadoras, estimuladoras y contextualizadas para el tratamiento de los contenidos.

- **En la unidad I. Enseñanza de la Física**, se destaca la investigación basada en el diseño o IBD (DBR por sus siglas en inglés; Design-Based Research), la cual permite, durante el tiempo que se lleva a cabo el proyecto, la recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016; Tinkler et al., 2018), teniendo como propósito principal dar solución a problemas encontrados en la realidad escolar (De Benito Crosetti & Salinas Ibáñez, 2016) por medio de la implementación de alguna innovación educativa (Anderson & Shattuck, como se cita en Tour et al., 2019) ahí donde se suscitan los problemas y dificultades en su contexto y con sus actores.
- **En la unidad II. Metodología didáctica para la enseñanza de la Física**, se pretende que el estudiantado relacione las metodologías activas para la enseñanza de la Física mediante el diseño, aplicación y evaluación de propuestas didácticas basadas en la metodología

5E y la enseñanza por indagación y por descubrimiento donde incluyan demostraciones de experimentos para poder realizar la “Feria de experimentos” con la presentación de sus respectivas fichas descriptivas.

Cursos con los que se relaciona

Este curso se relaciona específicamente con los siguientes:

Propósitos, contenidos y enfoques para la planeación en telesecundaria. Este curso facilitará el articular los contenidos educativos que tienen que ver con el aprendizaje de desempeños para el desarrollo docente con la comunidad, así como los procesos de gestión escolar normativos.

- **Habilidades profesionales para la docencia.** Lo revisado en este curso es de suma importancia para el estudiantado, porque tendrá la oportunidad de identificar las habilidades cognitivas, interpersonales y socioemocionales que se necesitan desarrollar como profesional de la educación, específicamente en la modalidad de telesecundaria.
- **Introducción a la enseñanza en la escuela Telesecundaria.** Permite vincular al normalista en el marco de la realidad del contexto de la escuela rural o indígena, unigrado o multigrado, permitiéndole caracterizar la cultura escolar del modelo educativo.
- **Práctica docente en el aula** aportará el análisis de los elementos de la práctica reflexiva, los procesos de intervención didáctica y la narrativa pedagógica como herramienta de mejora del trabajo docente, con el fin de fortalecer los principales saberes docentes a desarrollarse en el contexto educativo.
- **Neurociencias y aprendizaje.** Aportará información importante sobre las neurociencias y la influencia que tienen en el aprendizaje de las personas, en específico en el alumnado adolescente, a través de estrategias neurodidácticas.
- **Didáctica del español: lengua materna.** Que pertenece al mismo trayecto y compartirá los diversos marcos teóricos que son base de la didáctica general.
- **Didáctica de la biología.** Relación vertical de nuestro curso en el tercer semestre en el que se inicia en el manejo de los enfoques y conocimientos básicos de la biología.

- **Matemáticas y resolución de problemas.** Relación vertical del curso en el que se trabajó en el manejo de la investigación basada en diseño y la integración de conocimientos básicos de las distintas disciplinas para la enseñanza y aprendizaje en el campo del conocimiento de las matemáticas.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado las y los docentes normalistas: Dr. Ramón Zárate Moedano, Mtra. Rosa Luz Pérez Hernández de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen", Xalapa, Veracruz; Mtro. Luis Leonel García Pérez de la Escuela Normal Superior Pública del Estado de Hidalgo; Mtra. Laura Leticia López Campos, Mtro. Alejandro Jhonatan Aguilar Ponce de la Escuela Normal superior de Tehuacán; Dra. Isabel Margarita García Aguilar de la Escuela Normal Urbana Federal "Profr. Rafael Ramírez". Chilpancingo, Gro; y el equipo de diseño curricular de la Dirección General de Educación Superior del Magisterio: Julio César Leyva Ruíz, Gladys Añorve Añorve, María del Pilar González Islas, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y Marisol Martínez Villarreal

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

Perfil general

- Conoce el marco normativo y organizativo del Sistema Educativo Nacional, asume sus principios filosóficos, éticos, legales y normativos, identifica sus orientaciones pedagógicas, domina enfoques y contenidos de los planes y programas de estudio y es crítico y propositivo en su aplicación. Es capaz de contextualizar el proceso de aprendizaje e incorporar temas y contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos; planifica, desarrolla y evalúa su práctica docente al considerar las diferentes modalidades y formas de organización de las escuelas. Diseña y gestiona ambientes de aprendizaje presenciales, híbridos y a distancia, respondiendo creativamente a los escenarios cambiantes de la educación y el contexto; posee saberes y dominios para participar en la gestión escolar, contribuir en los proyectos de mejora institucional, fomentar la convivencia en la comunidad educativa y vincular la escuela a la comunidad.
- Cuenta con una formación pedagógica, didáctica y disciplinar sólida para realizar procesos de educación inclusiva de acuerdo al desarrollo cognitivo, psicológico, físico de las y los estudiantes, congruente con su entorno sociocultural; es capaz de diseñar, realizar y evaluar intervenciones educativas situadas mediante el diseño de estrategias de enseñanza, aprendizaje, el acompañamiento, el uso de didácticas, materiales y recursos educativos adecuados, poniendo a cada estudiante en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

Dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer

- Hace intervención educativa mediante el diseño, aplicación y evaluación de estrategias de enseñanza, didácticas, materiales y recursos educativos que consideran a la alumna, al alumno, en el centro del proceso educativo como protagonista de su aprendizaje.

- Conoce el Sistema Educativo Nacional y domina los enfoques y contenidos de los planes y programas de estudio, los contextualiza e incorpora críticamente contenidos locales, regionales, nacionales y globales significativos

Perfil profesional de la licenciatura

- Utiliza el conocimiento de la Telesecundaria y sus didácticas para organizar su intervención, de acuerdo con las características y contextos de la población que atiende, y así abordar los contenidos del Plan y programas de estudio vigentes.
- Comprende los marcos teóricos y epistemológicos de la educación en telesecundaria, así como sus avances y enfoques didácticos para incorporarlos, tanto en proyectos de investigación como a los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera congruente con el Plan y programas de estudio de telesecundaria, vigentes.
- Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes en el Plan y programas de estudio de la telesecundaria, considerando el contexto y los diagnósticos grupales e individuales para lograr aprendizajes significativos.
- Propone situaciones de enseñanza y aprendizaje congruentes con los enfoques del Plan y programas de estudio vigentes de Telesecundaria para abordar los contenidos por cada disciplina o para un conjunto de ellas y favorecer el aprendizaje significativo en la población adolescente.
- Responde a las problemáticas sociales del entorno de la escuela y promueve acciones para la igualdad sustantiva, la sostenibilidad y la conciencia ecológica.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el desarrollo de todos los cursos del semestre, se sugiere realizar cuando menos tres reuniones del colectivo docente del semestre, con objeto de:

- Analizar la articulación con el curso del Trayecto de Práctica Profesional y Saberes Pedagógicos y, así evitar duplicidades y optimizar los procesos de aprendizaje del estudiantado.
- Establecer los principales acuerdos para la operación del semestre
- Identificar las posibilidades de hacer un trabajo conjunto entre dos o todos los cursos del semestre, en torno a un proyecto integrador.

Se sugiere, al profesorado responsable de este curso, que favorezca la redacción de textos académicos y científicos para fortalecer las habilidades de fundamentación teórica-conceptual, la toma de postura propia.

En el curso Didáctica de la física las actividades propuestas se apegan al enfoque centrado en el aprendizaje y en capacidades, ambos señalados desde los planes de estudio. Para ello, se sugiere trabajar con las siguientes estrategias:

- Aprendizaje por proyecto

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual cada estudiante se involucra de forma activa en la elaboración de una tarea-producto (material didáctico, trabajo de indagación, diseño de propuestas y prototipos, manifestaciones artísticas, exposiciones de producciones diversas o experimentos, etcétera) que da respuesta a un problema o necesidad planteada por el contexto social, educativo o académico de interés.

- Aprendizaje basado en casos de enseñanza

Esta estrategia expone narrativas o historias que constituyen situaciones problemáticas, en general obtenidas de la vida real, las cuales suponen una serie de atributos que muestran su complejidad y multidimensionalidad y que se presentan al estudiantado para que desarrolle propuestas conducentes a su análisis o solución.

- Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Estrategia de enseñanza y aprendizaje que plantea una situación problema para su análisis y/o solución, donde cada estudiante es partícipe activo y responsable de su

proceso de aprendizaje, a partir del cual busca, selecciona y utiliza información para solucionar la situación que se le presenta como debería hacerlo en su ámbito profesional.

- Aprendizaje en el servicio

Es una estrategia de enseñanza experiencial y situada que integra procesos de formación y de servicio a la comunidad, mediante acciones educativas organizadas e intencionalmente estructuradas que trascienden las fronteras académicas y promueven aprendizajes basados en relaciones de colaboración, reciprocidad y respeto a la diversidad de los participantes (escuela, estudiante y comunidad). Su especificidad reside en vincular servicio y aprendizaje en una sola actividad educativa que articula los contenidos de aprendizaje con necesidades reales de una comunidad.

- Aprendizaje colaborativo

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que el estudiantado trabaja en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El trabajo se caracteriza por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión de que para el logro de una tarea se requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. Cada docente enseña a aprender en el marco de experiencias colectivas a través de comunidades de aprendizaje, como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos.

En caso de emergencia (pandemia, terremotos, incendios, inundaciones, entre otras) se recomienda optar por las microclases, para ello, podrán consultar el siguiente material: Mora, G. (2021). "Videoclases" para la formación docente. Revista Iberoamericana de Docentes. Recuperado de: <http://formacionib.org/noticias/?Videoclases-para-la-formacion-docente>

Sugerencias de evaluación

La evaluación en este enfoque consiste en un proceso de recolección de evidencias sobre las capacidades desarrolladas por cada estudiante normalista, con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por los criterios de desempeño; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y, en consecuencia, en el perfil de egreso.

Desde esta perspectiva, la evaluación cumple con dos funciones básicas; la formativa, que da seguimiento a procesos de aprendizaje paulatinos y graduales que cada estudiante adquiere a lo largo de su trayectoria de formación en la escuela normal, dando cuenta de los niveles de logro de los dominios; y la sumativa, de acreditación/certificación de dichos aprendizajes que establece cohortes acerca de lo que cada estudiante tiene que demostrar, ya sea como producto o desempeño, en cada uno de los momentos y etapas de su formación.

Con base en lo anterior, la evaluación de este curso se caracteriza por centrarse en las evidencias de los aprendizajes y por ser integral, individualizada y permanente; por lo tanto, no compara diferentes individuos ni utiliza necesariamente escalas de puntuación, y se realiza, preferentemente, en situaciones similares a las de la actividad del sujeto que se evalúa.

Los siguientes son los tipos de evidencias que se esperan obtener durante el trabajo realizado en este curso:

- Evidencias de conocimiento: reflejan el saber disciplinario y pedagógico logrado por cada estudiante, permitiéndole comprender, reflexionar y fundamentar un desempeño competente; implica el dominio de conceptos, teorías, hechos, datos, entre otros.
- Evidencias de producto: se sugieren como elaboraciones concretas del estudiantado normalista, resultado del desarrollo de las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Evidencia de desempeño: surgen a partir del comportamiento que cada estudiante normalista tiene en una situación específica, y son

el resultado de la observación directa de este. Comprenden, por ejemplo, debates, exposiciones, entrevistas, prácticas profesionales, entre otros.

Evidencias de aprendizaje

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso, en la tabla se muestran cinco columnas, que, cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, el proceso formativo, y los contextos del grupo de normalistas que atiende:

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad I	Diagrama argumentado	Diagrama argumentado con elementos que incluye en su Planificación didáctica.	Lista de cotejo	50%
Unidad II	Matriz de análisis metodológico	Resaltar la relación que guarda el modelo 5E con el aprendizaje por indagación y por descubrimiento y cómo incorporar estos elementos en la planeación didáctica.	Rúbrica	
Evidencia integradora	Portafolio de evidencias.	Dar cuenta del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física para el desarrollo del pensamiento científico de los alumnos de educación básica.	Rúbrica	50%

Unidad de aprendizaje I. Enseñanza de la física

Presentación

En esta unidad se pretende que el estudiantado comprenda la importancia de la enseñanza de la física en la Telesecundaria, haciendo uso de la metodología de investigación basada en diseño para la construcción de sus planeaciones didácticas. Además, integrará el modelo 5E de enseñanza de la física a fin de diseñar intervenciones didácticas que favorezcan la incorporación de resultados de investigación en didáctica de las ciencias y el logro de los aprendizajes esperados de los alumnos de educación básica.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado organice actividades de enseñanza y aprendizaje considerando el enfoque didáctico, los aportes teóricos y metodológicos para la enseñanza de la Física y el Modelo 5E, con objeto de desarrollar sus habilidades docentes para diseñar, aplicar y evaluar propuestas didácticas.

Contenidos

Es importante mencionar que esta unidad está orientada a proponer orientaciones para la enseñanza de la física a partir del diseño, aplicación y evaluación de propuestas didácticas haciendo uno de los contenidos propuestos.

- Investigación basada en diseño para la planeación didáctica en Física.
 - Análisis de planes y programas de educación básica vigentes.
- Modelo 5E para la enseñanza de la física:
 - Estructura de la materia.
 - Mecánica Newtoniana
 - Electromagnetismo
 - Calor y temperatura.
 - Efecto invernadero
 - Cambio climático
 - Energía nuclear
 - Energía renovable.

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Investigación basada en diseño para la planeación didáctica en Física

Para esta primera actividad relacionada con la metodología de investigación basada en diseño, se propone solicitar a al estudiantado a realizar un organizador gráfico (tabla, diagrama de flujo, mapa conceptual u otro) que destaque las fases que componen esta metodología y en qué consiste cada fase, a partir de la lectura del artículo “Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias”, de Guisasaola et al. (2021), disponible en https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801.

Es importante hacer la relación con lo trabajado en el curso Matemáticas y Resolución de problemas en donde se trabaja por primera vez esta metodología de investigación para la construcción de planes de clase. En la bibliografía complementaria se encuentran otras referencias que también se pueden utilizar para enriquecer el trabajo en esta actividad.

En plenaria o foro de discusión, pedir al estudiantado la exposición de algunos trabajos con la intención de crear un organizador gráfico grupal que se pueda pegar en la pared del salón, en donde se pongan en común las fases y las actividades que deben desarrollarse en cada fase. Es importante apoyar la construcción con preguntas de análisis y reflexión.

En su estructura básica, las fases de la investigación basada en diseño son tres: análisis, diseño, implementación y evaluación. A partir de la siguiente actividad, el estudiantado normalista iniciará con la fase de análisis con la intención de acercarse a los principales requerimientos que debe cubrir una planeación didáctica sólida para la enseñanza de la física.

Esta segunda actividad se relaciona con la elaboración y evaluación de modelos científicos escolares. Estos parecen ser una de las mejores formas de aprender sobre la ciencia y su naturaleza. Para reforzar esta idea, solicitar al estudiantado la lectura del capítulo 2 “¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos?” de Fernández et al, en el libro ¿Cómo promover el interés por la

cultura científica?, disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139003>. Como evidencia se propone la realización de una infografía que resalte las ideas asociadas con la superación de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología.

Continuando con esta línea de trabajo, revisar los vídeos “Filosofía y ciencia. Similitudes y diferencias”, disponible en https://youtu.be/A_gdbnkMbDk, y “¿Qué es la filosofía y qué tiene que ver con la ciencia?”, en <https://youtu.be/RDrTtZwQ0k4>. La intención de esta cuarta actividad es que el estudiantado normalista descubra la estrecha relación que guarda la filosofía con la física al realizar la reflexión que sugiere la siguiente tabla reflexiva.

¿Qué relación guarda ...	Reflexión al término del video
la filosofía con el aprendizaje de la física?	
la historia con el aprendizaje de la física?	

Posteriormente, revisar el video “Breve historia de la termodinámica”, disponible en <https://youtu.be/wiFkJebegwk>, sobre la historia de la termodinámica, y solicitar al grupo, como quinta actividad, valorar si ofrece una visión de la historia de la ciencia que apoye la comprensión sobre el descubrimiento y desarrollo de la termodinámica, o bien, ofrece una visión deformada de la historia, lo que podría obstaculizar su aprendizaje.

	Reflexión al término del video
¿Es correcto el video en su propuesta de incorporación de la historia?	
¿Ofrece información suficiente que permita conocer el contexto que dio lugar a los nuevos conocimientos?	

Además, motivar al estudiantado a que lean, materiales como por ejemplo, el artículo de Pablo Oscar Chade Vergara: “Superación de las visiones deformadas de las ciencias a partir de la incorporación de la historia de la física a su enseñanza” (2014), disponible en <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2861>, en donde se ofrece una lista de posibles deformaciones de la historia que interfieren con el aprendizaje de las ciencias. Una vez concluida la lectura, se recomienda que en pequeños grupos se revise la reflexión previa sobre la historia de la termodinámica; compararán y corregirán a la luz de la información que se ha obtenido de la lectura.

Para cerrar con las actividades referentes a la unidad I, se requiere comenzar con la etapa de diseño e implementación de la metodología de investigación basada en diseño. Con este propósito y para comenzar la construcción del plan de clase se propone utilizar el modelo 5E para la enseñanza de las ciencias, el cual será el eje metodológico de la propuesta didáctica. Un primer acercamiento al tema será a través de la lectura del artículo de Ballone y Duran (2004): “The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching”, disponible en <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1058007.pdf>, donde se explica el significado de cada una de las etapas del modelo de enseñanza 5E. En esta sexta actividad realizan un esquema que contenga la descripción de cada etapa y su relación con el resto.

Como complemento de la actividad anterior leer el artículo Adaptación del modelo 5E con el uso de herramientas digitales para la educación: propuesta para cada docente de ciencias (Bastida-Bastida, 2019), disponible en <https://doi.org/10.14483/2344-8350.13520>, en el cual el estudiantado normalista reconocerá la aplicación metodológica del modelo. Tras la lectura, se espera la redefinición del esquema anterior.

Para finalizar esta unidad I se requiere la construcción de una planeación didáctica para la enseñanza de la física que se implemente en la jornada de práctica. Con esta intención se realizará un diagrama argumentado de todos elementos que el normalista incluya en su planificación didáctica. Para esta evidencia se recomienda el uso de subtítulos que destaquen, por ejemplo: las etapas del modelo 5E, los propósitos, los aprendizajes esperados, la temporalidad, los recursos, la organización general de las actividades, el proceso de evaluación, entre otros que se consideren

importantes. Es fundamental que esta evidencia se construya y reconstruya tantas veces como sea posible a partir de la revisión y la retroalimentación de quien coordina el curso, a fin de que las y los estudiantes reconozcan la claridad con la que exponen el proceso de desarrollo de las actividades didácticas y de evaluación, y la relación de esto con el desarrollo de habilidades científicas de los alumnos de telesecundaria.

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades, se anotan las evidencias y criterios de evaluación, por lo que es importante recordar al profesorado que: el proceso formativo comienza cuando cada estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso. Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

Evidencias de la unidad	Criterios de evaluación
<p>Diagrama argumentado de los elementos que incluye en su Planificación didáctica.</p>	<p>Saberes docentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explica las fases de la Investigación basada en diseño ● Destaca la importancia y aporte de cada fase en las propuestas de intervención. ● Argumenta cómo fortalece el proceso de investigación basado en diseño la práctica docente. <ul style="list-style-type: none"> ● Destaca la importancia y aporte de cada etapa del modelo 5E en la organización de contenidos en una planificación didáctica. ● Sustenta los diferentes tipos de evaluación e instrumentos que permiten evaluar el aprendizaje de la física. ● Fundamenta sus propuestas didácticas para la enseñanza de la física con base en el enfoque pedagógico. ● Fundamenta el proceso de evaluación centrado en el aprendizaje del

	<p>alumnado, con evidencias específicas, técnicas e instrumentos de evaluación bien definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Resalta la importancia y el aporte de incluir la filosofía y la historia de la ciencia al desarrollo de la competencia científica en las propuestas de intervención. ● Conoce qué relación guarda el tipo de evaluación con los instrumentos seleccionados. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Describe la importancia y el aporte que proporciona la filosofía y la historia de la física y su integración en las etapas del modelo 5E en las propuestas de intervención. ● Describe qué relación guarda el tipo de evaluación, instrumentos seleccionados, el objeto de evaluación y el desarrollo de la competencia científica. ● Diversifica los materiales y recursos, e integra las herramientas digitales necesarias para el logro de los propósitos. ● Utiliza, en su planeación, los enfoques intercultural, igualdad de género e inclusión en las actividades de su planeación. ● Presenta propuestas didácticas que posibilitan, gradualmente, el desarrollo de la competencia científica en la población adolescente de Telesecundaria, por medio de las actividades y con base en el enfoque pedagógico. ● Utiliza un proceso de evaluación centrado en el aprendizaje del alumnado, con evidencias específicas, técnicas e instrumentos de evaluación bien definidos. ● Incluye todos los elementos estructurales de una planeación argumentada. ● Redacta de acuerdo con las reglas gramaticales y ortográficas
--	--

	<p>Saber ser, estar, valores, actitudes</p> <ul style="list-style-type: none">● Actúa con respeto y responsabilidad ante las actividades propuestas.● Es cooperativo y colaborativo.● Procede con sentido ético.● Es incluyente e inclusivo en su trato a los demás
--	---

Bibliografía

Bibliografía básica

- Ballone, L., & Duran, E. (2004). The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching. *The Science Education Review*, 3(2), 49-58. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1058007.pdf>
- Bastida-Bastida, D. (2019). Adaptación del modelo 5E con el uso de herramientas digitales para la educación: propuesta para el docente de ciencias. *Revista Científica*, 34(1), 73-80. <https://doi.org/10.14483/23448350.13520>
- Chade, P. O. (2014). Superación de las visiones deformadas de las ciencias a partir de la incorporación de la historia de la física a su enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(1), 34-53. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2861>
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J., Sifredo, C., Valdés, P., & Vilches, A. (Eds.) (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: OREALC/ UNESCO
- Guisasola J., Ametller J., & Zuza K. (2021) Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1801. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801

Bibliografía complementaria

- Cañal, P. (2012). El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico. En 11 Ideas clave. El desarrollo de la competencia científica, de Emilio Pedrinaci Rodríguez (coord.) (182-198). Graó.

Videos

- Alejandra Reyes. (2020, 28 de agosto). Filosofía y ciencia. Similitudes y diferencias [Video]. YouTube. https://youtu.be/A_gdbnkMbDk

CuriosaMente. (2019, 1 de diciembre). ¿Qué es la filosofía y qué tiene que ver con la ciencia? [Video]. YouTube. <https://youtu.be/RDrTtZwQ0k4>

Profesor de Ingeniería. (2016, 14 de mayo). Breve historia de la termodinámica [Video]. YouTube. <https://youtu.be/wiFkJebegwk>

UBUinvestiga. (2020, 17 de junio). Hablando de alfabetización científica con Ileana M. Greca [Video]. YouTube. <https://youtu.be/l30-yjKRckg>

Unidad de aprendizaje II. Metodologías didácticas para la enseñanza de la Física

Presentación

En la unidad II se abordará, en un primer momento el contenido del Modelo 5E y la enseñanza por indagación; para este es importante que cada docente del curso recupere los fundamentos de la ciencia basada en la indagación, para que el estudiantado comprenda las distintas formas de estudiar el mundo natural y proponer explicaciones; a partir de preguntas: ¿cómo describes, mediante la observación directa algún fenómeno de tu interés? ¿Puedes explicar qué está ocurriendo?

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado relacione las metodologías activas para la enseñanza de la Física, a través de experiencias de indagación, para analizar y evaluar la función de las mismas en la didáctica de sus planeaciones.

Contenidos

- Modelo 5E y la enseñanza por indagación.
 - Concepto, tipos y habilidades para hacer indagación científica
 - El ciclo del aprendizaje indagatorio
- Modelo 5E y el aprendizaje por descubrimiento

Es importante enfatizar que en el primer contenido de esta unidad de aprendizaje, el Modelo 5E y la enseñanza por indagación, se inicia con el aprendizaje por indagación; partiendo de que esta no se refiere a la acumulación de información sobre hechos; sino al desarrollo del pensamiento científico, por ello es relevante que el estudiantado conozca el concepto, los tipos y las habilidades para hacer indagación científica; así como las fases que integran el ciclo, para posteriormente diseñar y evaluar sus propuestas didácticas.

Para el segundo contenido, el Modelo 5E y el método de aprendizaje por descubrimiento, el estudiantado vinculará las dos metodologías, enseñanza-aprendizaje de ciencias para posteriormente diseñar y evaluar sus propuestas didácticas, en específico de la física.

Actividades de aprendizaje

Modelo 5E y la enseñanza por indagación

Se sugiere que a partir de alguno de los temas de la primera unidad (Estructura de la materia, Mecánica Newtoniana, Electromagnetismo, Calor y temperatura; el estudiantado organizado en equipos elija alguno de ellos y realice las siguientes actividades:

- Observación directa de un fenómeno (relacionado con el mismo)
- Formulen preguntas para reflexionar y pensar
- Respondan a las mismas, planteen hipótesis
- Realicen investigación documental
- Diseñen pruebas experimentales
- Analicen e interpreten datos
- Comparen con las hipótesis planteadas

Posteriormente, en plenaria el estudiantado comparte la experiencia de aprendizaje, realizando énfasis en las diferentes formas de estudiar la Física (el mundo natural) y proponer explicaciones al fenómeno seleccionado.

Es de vital importancia que le estudiantado comprenda que la indagación se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo (NRC, 1996; p. 23) citado por Garritz, A.2010; también, Gordon E. La definió como “un método pedagógico que combina actividades manos a la obra con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante” (1990). Para ello, cada docente seleccionará diferentes textos de la bibliografía; para que de forma individual el estudiantado investigue el concepto de indagación, sus tipos y las habilidades para indagar. Elaborar un organizador gráfico en el cuál incluya ejemplos relacionados con el contexto de las telesecundarias dónde han realizado su observación y práctica docente. Se sugiere el texto de Garritz, A.2010; Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18301599>.

Para aportar elementos que conduzcan al estudiantado a diseñar y evaluar propuestas didácticas y en consecuencia realizar prácticas efectivas de la enseñanza de la Física deben analizar cómo organizar una clase con base a las cuatro fases del ciclo del aprendizaje indagatorio y relacionarlas con el modelo 5E, identificar la relación, paralelismo y divergencias. Organizados en trinas y con la guía de cada docente identifican los elementos didácticos de cada una de las fases, tomando como referencia el texto de “La enseñanza de la ciencia en Educación básica, (2017), en específico el apartado “Los desafíos de los docentes para la enseñanza de la Ciencia basada en la indagación, pp. 27-47. De forma individual elaboran un organizador gráfico; mismo que utilizarán como guía para la planificación didáctica del segundo momento (PRT2); así como el modelo 5E.

Ciclo del aprendizaje por indagación		Modelo 5E		Relación, paralelismo y divergencias
Fase	Elementos didácticos	Fase	Elementos didácticos	

Modelo 5E y el aprendizaje por descubrimiento para la enseñanza de la física

Con el propósito de proponer que los alumnos hagan revisión del artículo “Aprendizaje por Descubrimiento: Método Alternativo en la Enseñanza de la Física” donde por medio del análisis reflexivo rescatarán alguna estrategia de investigación que sumarán a su futuro trabajo de Titulación, así como el análisis de un caso de aplicación del aprendizaje por descubrimiento, que sume a sus habilidades de planeación y a su vez se vea reflejado en su segunda planeación didáctica y que sirvan como punto de contraste.

Así mismo, es necesario revisar diferentes textos, por ejemplo, “Aprendizaje por descubrimiento: características e importancia para el estudiante y el docente” donde se exponen las principales características de este modelo. Para tal propósito se propone que el estudiantado realice un organizador gráfico con relación a su aplicación y su relación con el modelo 5E desde la mirada del profesorado y del

alumnado, así como los roles que desempeña cada uno. Para este propósito se propone el siguiente cuadro.

Aprendizaje por descubrimiento		Modelo 5E		Relación, paralelismo y divergencias
Fase	Elementos didácticos	Fase	Elementos didácticos	

Una vez identificadas la relación, paralelismo, o divergencia, incorporar estos elementos en la planeación didáctica de manera que se pueda comparar y evidenciar las diferencias, de la misma forma evaluar la planeación, así como su viabilidad en el campo, para este propósito se sugiere la siguiente matriz de análisis metodológico; que servirá como evidencia de aprendizaje de la segunda unidad.

No	Elementos didácticos	Planeación didáctica	Metodología (5E + Indagación) (5E + Descubrimiento)	Comparación/ observaciones	¿Es aplicable en el aula? ¿por qué?
1	Identificación de metas, objetivos o expectativas de logro				
2	Selección de contenidos				
3	Organización y secuenciación de contenidos				
4	Tarea y actividades				
5	Selección de materiales y recursos				
6	Participación de las y los alumnos				
7	Organización del escenario				
8	Técnicas e instrumentos de				

	evaluación de los aprendizajes				
...N	Etc.				

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades de la unidad, se sugiere utilizar instrumentos y técnicas compartidas con el estudiantado desde el encuadre, para considerar la evaluación formativa, que favorece el desarrollo y logro de las capacidades y los aprendizajes establecidos en el Plan y programas de estudio, esto es, el desarrollo de los dominios de saber y desempeños docentes.

Evidencia de la unidad	Criterios de evaluación
Matriz de análisis metodológico	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptualiza el enfoque pedagógico y los componentes curriculares vigentes de la Física para la construcción de la planeación. • Reconoce la pertinencia de aplicar las metodologías activas para la enseñanza de la Física a través de experiencias de indagación, para diseñar, aplicar y evaluar propuestas didácticas. • Utiliza los referentes teóricos en las fichas didácticas elaboradas. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiza y estructura la información de una manera clara, coherente y lógica acorde a los procesos cognitivos para la elaboración de sus planeaciones. • Consulta información de fuentes confiables, sean analógicas o digitales para la construcción de recursos didácticos o digitales

	<p>acordes a los contenidos que aborda en las planeaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica y emplea actividades experimentales adaptadas a los contextos de los alumnos de telesecundaria. ● Diseña fichas didácticas con situaciones contextualizadas. ● Diseña y propone situaciones didácticas innovadoras para la implementación de actividades experimentales. ● Incluye técnicas e instrumentos de evaluación pertinentes acordes a las evidencias de aprendizaje solicitadas en su planeación. ● demuestra dominio de las dos estrategias implementadas. <p>Saber ser</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Incluye actividades que favorezcan la inclusión. ● Reflexiona sobre los procesos de planeación y evaluación que diseña e implementa en la didáctica de la Física. ● Muestra compromiso y responsabilidad en la construcción de las evidencias de aprendizajes. ● Reflexiona sobre las metodologías de las estrategias implementadas y sus posibles técnicas e instrumentos de evaluación. ● muestra su creatividad y originalidad en el diseño de sus estrategias de enseñanza y aprendizaje.
--	--

Bibliografía básica

- Garriz, A. Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X18301599>
- Cortes – Orrego, C. A, Conjunto de Guías del modelo 5E como propuesta pedagógica para la enseñanza del eje tierra y universo en la educación media
https://fisica.usach.cl/sites/fisica/files/tesis_cintia_cortes_vania_flores_maria_cecilia_sanchez_2011.pdf
- Castillo – Rodriguez, N.J. Aprendizaje por descubrimiento: Método alternativo en la enseñanza de la física
<https://moodle2.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/24221>
- González- Guzman C. F, Aprendizaje por descubrimiento utilizando OVA en el desarrollo de física mecánica <https://sired.udenar.edu.co/8993/>
- Hernández- Garcia, Melva, Aprendizaje por descubrimiento, Características e importancia para el estudiante y docente
<https://educas.com.pe/index.php/paidagogo/article/view/131>
- Innovación de la enseñanza de la ciencia A.C., 2017, La enseñanza de la ciencia en Educación Básica, antología sobre indagación.

Bibliografía complementaria

- Vizcarro, C. y Juárez, E. (2018). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas.
- Zabala, A., Arnau, L. (2008). Cómo aprender y enseñar competencias. España: Grao.

Recursos de apoyo

- Pedroza, R. (2005). La flexibilidad académica en la universidad pública. Disponible en
http://resu.anuies.mx/archives/revistas/Revista119_S3A1ES.pdf
- Revistas de investigación en la enseñanza de las ciencias: Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas: <http://ensciencias.uab.es/>
- Latin American Journal of Physics Education: <http://www.lajpe.org/>
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias:

<https://revistas.uca.es/index.php/eureka>

Revista Enseñanza de la Física:

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF>

<http://labvirtual.iciq.es/es/expcas/tinta-invisible/?pdf=233>

[file:///C:/Users/Tos/Downloads/TS-LM-FIS-2-B%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tos/Downloads/TS-LM-FIS-2-B%20(1).pdf)

[https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/energia/la_c
omb](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/energia/la_combustion.asp)

[ustion.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/energia/la_combustion.asp)

<https://fq-experimentos.blogspot.com/2007/11/alfiler-flotador.html>

[http://experimentosgama.blogspot.com/2013/02/experimento-con-vaso-
lleno-](http://experimentosgama.blogspot.com/2013/02/experimento-con-vaso-lleno-que-no-se.html)

[que-no-se.html](http://experimentosgama.blogspot.com/2013/02/experimento-con-vaso-lleno-que-no-se.html)

[https://www.planetariodearagon.com/wp-content/uploads/2019/03/Guia-
lanzamientos-de-cohetes.pdf](https://www.planetariodearagon.com/wp-content/uploads/2019/03/Guia-lanzamientos-de-cohetes.pdf)

Evidencia integradora del curso:

En esta sección se describirán las características de la evidencia integradora, así como sus criterios de evaluación.

Evidencias:	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
Portafolio de evidencias	Analiza y reflexiona sobre el proceso de diseño de las planificaciones didácticas basadas en evidencias y su implementación en condiciones reales de servicio.

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Licenciatura: en Docencia, Pedagogía, Ciencias de la Educación afines a las matemáticas, así como egresados de ingeniería u otras relacionadas.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la didáctica de las matemáticas.

Deseable: Experiencia en el nivel de básico.

Experiencia docente para

- Conducir grupos
- Trabajo por proyectos
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes
- Experiencia profesional

Referencias de este programa

- Braun, M., Kirkup, L., & Chadwick, S. (2018). The impact of inquiry orientation and other elements of cultural framework on student engagement in first year laboratory programs. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(4), 30-48. <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/CAL/article/view/12508>
- Dwikoranto, K., Surasmi, W. A., Suparto, A., Tresnaningsih, S., Sambada, D., Setyowati, T., Faqih, A., & Setiani, R. (2018). Designing laboratory activities in elementary school oriented to scientific approach for teachers SD-Kreatif Bojonegoro. *Journal of Physics: Conference Series*, 997(1), 012041. https://www.researchgate.net/publication/324477861_Designing_laboratory_activities_in_elementary_school_oriented_to_scientific_approach_for_teachers_SD-Kreatif_Bojonegoro
- Fadel, C. (2008). 21st Century Skills: How can you prepare students for the new Global Economy? OECD/CERI. <https://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf>
- Manassero Mas, M. A., Vázquez-Alonso, Á., & Acevedo-Díaz, J. A. (2020). La evaluación de las actitudes CTS. *Formación ib*. <http://formacionib.org/noticias/?La-evaluacion-de-las-actitudes-CTS>
- Pramono, S. E., Prajanti, S. D. W., & Wibawanto, W. (2019). Virtual Laboratory for Elementary Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387, 012113. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1387/1/012113>
- Priest, S. (2013). Critical Science Literacy: What Citizens and Journalists Need to Know to Make Sense of Science. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 33(5-6), 138-145. <https://doi.org/10.1177/0270467614529707>
- Rizman Herga, N., Čagran, B., & Dinevski, D. (2016). Virtual Laboratory in the Role of Dynamic Visualisation for Better Understanding of Chemistry in Primary School. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 593-608. <https://www.ejmste.com/article/virtual-laboratory-in-the-role-of-dynamic-visualisation-for-better-understanding-of-chemistry-in-4487>
- Sañudo Guerra, M. I., & Perales Ponce, R. (2014). Aprender ciencia para el bien común. *Perfiles Educativos*, 36(143), 29-38. <http://www.iisue.unam.mx/perfiles/articulo/2014-143-retos-de-la-reforma-de-la-educacion-basica.pdf>
- So, W. W. M., Zhan, Y., Chow, S. C. F., & Leung, C. F. (2018). Analysis of STEM Activities in Primary Students' Science Projects in an Informal Learning Environment. *International Journal of Science and Mathematics*

Education, 16(6), 1003-1023.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-017-9828-0>

Vázquez-Alonso, Á., Acevedo-Díaz, J. A., & Manassero Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf