

# Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje en Telesecundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

## Didáctica de la Física

Quinto semestre

**SEP**

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2020

## Contenido

Propósito y descripción del curso .....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso .....	10
Competencias genéricas .....	10
Competencias profesionales .....	10
Competencias específicas.....	11
Estructura del curso.....	12
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	13
Sugerencias de evaluación.....	18
Unidad de aprendizaje I. Entorno de la enseñanza y aprendizaje de la física en Telesecundaria y Telebachillerato .....	21
Unidad de aprendizaje II. Didáctica de la física .....	32
Perfil docente sugerido.....	44

Trayecto formativo: **Formación para la enseñanza y el aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

## Propósito y descripción del curso

Diversos estudios muestran que, en la educación superior, diversidad de estudiantes muestran dificultades y deficiencias para comprender los problemas de física, cuyo origen, en buena parte, radica en las estrategias que se implementan en los procesos de su enseñanza y aprendizaje, en los cuales la planta docente encargada de dirigir dichos procesos omite las experiencias previas que la población estudiantil posee, y desde las cuales debiera comenzar el proceso educativo, además, explica a su manera los hechos reales. Generalmente, el profesorado asume que en toda su clase tienen el mismo nivel y que han asimilado los conceptos básicos de la física del nivel precedente desarrollando su pensamiento abstracto. En el caso de telesecundaria y telebachillerato, la situación es más compleja por la diversidad de contextos que se tienen, pues en muchas ocasiones se mezcla la ciencia y las explicaciones empíricas basadas, la mayoría de las veces, en las creencias y costumbres de las comunidades o contextos sin ninguna base científica.

En la enseñanza y aprendizaje de la física en la escuela telesecundaria y telebachillerato, ubicados en la zona rural o de muy alta marginación en las ciudades, se hace necesario el reconocimiento a una justicia cognitiva y ecológica. La primera circunscrita al hecho de la coexistencia de diversos conocimientos, donde cada estudiante tiene el derecho a ellos para entender el contexto en el que vive y transformarlo; en tanto, la segunda, refiere al hecho de analizar, concientizar y en caso necesario resituar/reubicar o resignificar su relación con los fenómenos físicos y la naturaleza en general. En ambos casos, se trata de otorgar la misma importancia a la diversidad de conocimientos presentes en el aula como a los que se espera que aprendan, con ello se vislumbra la posibilidad de llegar a la igualdad de personas conocedoras.

Una de las principales dificultades en las que se traduce una inadecuada enseñanza y aprendizaje de la disciplina es la que hace referencia a la solución de problemas, en la que se reflejan varios obstáculos que tiene el estudiantado para utilizar los conceptos de la física. En este sentido, Elizondo Treviño en el 2013 destacó los siguientes:

- a) Dificultades para identificar los datos relevantes de un problema en física.
- b) Incomprensión de los significados de los datos de un problema.
- c) Problemas para contextualizar los conceptos de la física.
- d) Conflictos para transcribir al lenguaje matemático los datos del problema.

- e) Deficiencias en las habilidades matemáticas.
- f) Inconvenientes para transcribir al lenguaje de la física los datos de la solución de un problema.

Varias de las problemáticas señaladas tienen en común la ignorancia de la justicia cognitiva y la justicia ecológica, lo que complica los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas de la telesecundaria y el telebachillerato, pues se omite el conocimiento creado o construido desde la colaboración de las memorias comunitarias, los legados, las herencias y las variadas soluciones de problemas. Se trata de reconocer los saberes que van más allá del sentido común, de recuperar el conocimiento sistemático que es fundamento de generalizaciones y del pensamiento mismo que ha sido desarrollado por generaciones y que les ha sido útil para transformar contextos.

Atendiendo a la situación descrita es importante que, las y los futuros profesores de telesecundaria y telebachillerato desarrollen habilidades docentes que les permitan diseñar situaciones problemáticas basadas en la realidad y formular preguntas de confrontación, donde el estudiantado perciba la diferencia entre los saberes que posee y los que se requieren para encontrar la solución. La técnica de la pregunta es fundamental en este proceso de comprensión del problema en Física porque apoya al desarrollo de las habilidades de procesamiento de la información para alcanzar un aprendizaje significativo.

El curso de *Didáctica de la Física* pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, ubicado en el cuarto lugar del quinto semestre, con 4.5 créditos que se desarrollan a lo largo de 18 semanas de cuatro horas cada una. Dentro de la malla curricular se alinea horizontalmente con los cursos *Didáctica de la Biología* y con *Didáctica de la Química*; verticalmente se sitúa con los cursos *Conectivismo y aprendizaje en redes* y *Geografía social dinámica*. El curso *Didáctica de la Física* tiene un carácter teórico-práctico, por lo que se busca que los aprendizajes en torno a la resolución de problemas escolares y sociales tengan una aplicación al contexto donde se desenvuelven.

Con objeto de que la población adolescente y joven de la educación básica y media superior desarrolle la capacidad de interpretar y explicar científicamente los fenómenos naturales de su entorno, así como las aplicaciones tecnológicas utilizando las leyes y conceptos de la ciencia, se espera que cada estudiante de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje en Telesecundaria al concluir este curso:

- Conozca, maneje y comprenda el entorno de la enseñanza de la física para apropiarse de una metodología propia para su estudio y enseñanza.
- Diseñe estrategias didácticas apropiadas para la enseñanza de la física.
- Diseñe propuestas inéditas e innovadoras para la enseñanza de la física en el nivel telesecundaria y/o telebachillerato.

Este curso se integra en dos unidades de aprendizaje con temas que contribuyen a tener una visión didáctico-pedagógica de la física, con el objetivo de que la o el futuro docente sea capaz de gestionar eficazmente el conocimiento disciplinar de los contenidos de la física en la educación básica de telesecundaria y educación media superior de Telebachillerato.

La unidad de aprendizaje I. Entorno de la enseñanza y aprendizaje de la física en telesecundaria y telebachillerato, promueve el análisis de los entornos teóricos-metodológicos que rodean el aprendizaje de la física, tanto en telesecundaria como en telebachillerato, reflexionando, analizando y apropiándose de diversas metodologías que apoyan el aprendizaje de esta.

La unidad de aprendizaje II. Didáctica de la física, configura el papel como docente practicante poniendo en juego las competencias de cada estudiante normalista para diseñar, implementar e innovar con respecto a estrategias didácticas, recursos, experimentos y problemas que utilizará en la enseñanza de la física

Teniendo en cuenta que el curso no es un ente aislado, se propone que la o el docente que lo impartirá, retome o considere los contenidos de los siguientes cursos con los que guarda estrecha relación:

- *Herramientas para la observación y análisis de la escuela y comunidad.* Curso que contribuye con la formación de cada estudiante normalista, al desarrollar herramientas teórico-metodológicas para observar el contexto en el que se encuentra la escuela y la comunidad, utilizando los principios de la investigación como la etnografía y la teoría fundamentada. Con ello y desde el enfoque de la enseñanza de este curso, las experiencias de aprendizaje y el acercamiento a problemáticas vinculadas al pensamiento matemático, serán más significativas.
- *Planeación y evaluación.* Curso que aborda el enfoque del aprendizaje por competencias, para generar metodologías que le permitan planear y evaluar la práctica docente que promoverá con sus estudiantes. Por lo que el docente de didáctica de la Física deberá considerar este antecedente como uno de sus puntos de partida.

- *Teorías y modelos del aprendizaje.* Al ser un antecedente, las y los estudiantes podrán retomar algún enfoque teórico que considere las características, motivaciones e intereses de la población adolescente y joven; a partir de ello, podrán analizar los diferentes paradigmas y modelos de aprendizaje de la telesecundaria y el telebachillerato de los planes de estudio vigentes.
- *Matemáticas, ciencia y tecnología.* Donde cada estudiante habrá de retomar los marcos teóricos y epistemológicos que la sustentan como disciplina, y simultáneamente, podrá hacer las transferencias necesarias a la didáctica de la física para contextualizarlas y fundamentarlas en su práctica profesional.
- *TIC y multigrado.* Tiene como propósito general que el estudiantado maneje las tecnologías de la información y comunicación y las tecnologías del aprendizaje y conocimiento como medio o recurso didáctico en las aulas multigrado de la telesecundaria. Los antecedentes de este curso le serán de utilidad para planear, ejecutar y evaluar una secuencia didáctica relacionada con la vida cotidiana de los docentes a través del uso de las tecnologías.
- *Resolución de problemas matemáticos.* Tiene como propósito que el estudiantado construya saberes pedagógicos sobre el pensamiento matemático, mediante la resolución de problemas matemáticos para definir su intervención pedagógica en su propia práctica. Con la recuperación de estos aprendizajes, podrá hacer las transferencias necesarias a la didáctica de la física para contextualizarlas y fundamentarlas en su práctica profesional.
- *Didáctica de la Biología.* La recuperación del producto final le será de utilidad para promover que el estudiantado diseñe estrategias didáctico-pedagógicas, actividades y formas de evaluación en el aula, bajo una metodología de enseñanza-aprendizaje flexible de la física y así favorecer procesos cognitivos respecto al avance del conocimiento de la disciplina.
- *Neurociencia en la adolescencia.* Tiene como propósito que el estudiante normalista diseñe situaciones didácticas innovadoras las cuales lleven al desarrollo de competencias de la población que atiende; todo ello a partir de reconocer y utilizar las aportaciones de las neurociencias para explicar los procesos cognitivos, los intereses y necesidades formativas de la población adolescente atendida por éste.
- *Didáctica de la Química.* Al ser una parte importante de las ciencias



naturales, esta ciencia se relaciona íntimamente con la física, pues a nivel molecular se comparten temas que definen el comportamiento de la materia y la energía, por ello, es importante que el estudiante normalista esté capacitado para recuperar la metodología aplicada y, al mismo tiempo, relacionar los contenidos cuando el momento lo requiera.

- *Conectivismo y aprendizaje en redes.* Dadas las circunstancias actuales, es importante que el docente en formación esté capacitado para atender a sus estudiantes tanto presencialmente como virtualmente. Es por ello, que deberá utilizar el conectivismo y saber cómo lograr aprendizajes a través del uso de las redes, con el fin de conocer diversas plataformas para trabajar con los educandos, al mismo tiempo que debe adquirir habilidades en relación con el manejo y manipulación de los recursos tecnológicos que tenga a su alcance para atender las necesidades de los estudiantes.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas y especialistas en el diseño curricular provenientes de la siguiente institución: Enrique Gómez Segura, Nancy Miriam Salmerón Mosso, Mauricio Córdova Portillo, María Dolores Adame Villa, Alfredo Bartolo López, Josefina Herdosay Salinas y Rosa Iris Soberanis Serrano, integrantes del Cuerpo Académico La Tecnología Aplicada a los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, de la Escuela Normal Urbana Federal "Profr. Rafael Ramírez", de Chilpancingo, Guerrero; además de: Gladys Añorve Añorve Julio César Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

## Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

El curso coadyuva con la formación integral del estudiante a través del desarrollo de las siguientes competencias genéricas, profesionales y específicas:

### Competencias genéricas

- Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo.
- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Colabora con diversos actores para generar proyectos innovadores de impacto social y educativo.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la telesecundaria, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Articula el conocimiento de la telesecundaria y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.
- Relaciona sus conocimientos de la telesecundaria con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

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

- Propone situaciones de aprendizaje de la telesecundaria, considerando los enfoques del plan y programa vigentes, así como los diversos contextos de los estudiantes.

## Competencias específicas

*Adapta, con fundamentos, situaciones de aprendizaje para grupos multigrado y multinivel a partir de integrar saberes, enfoques y didáctica de las disciplinas en telesecundaria.*

- Maneja los enfoques y conocimientos básicos de las distintas disciplinas para la enseñanza.
- Determina criterios de selección de recursos de aprendizaje y estrategias para la adaptación o diseño de situaciones de aprendizaje.
- Planifica situaciones de aprendizaje integrando las disciplinas y sus enfoques en grupos multigrado.

*Implementa procesos de enseñanza que propicien aprendizajes relevantes y duraderos en contextos multigrado y multinivel para telesecundaria.*

- Reconoce las condiciones psicosociales y socioculturales de los adolescentes en diversos contextos.
- Crea ambientes para la enseñanza y el aprendizaje relevante y duradero en grupos multigrado.
- Organiza el tiempo en función de los propósitos, contenidos, actividades y características del grupo multigrado.

*Maneja las herramientas tecnológicas en el diseño, selección y uso de objetos de aprendizaje con el fin de construir situaciones de enseñanza que propicien la capacidad de aprender con autonomía, desde una postura inter y transdisciplinaria.*

- Diseña o selecciona recursos didácticos y/o tecnológicos para la generación de aprendizajes de acuerdo con la asignatura y los niveles de desempeño esperados en los estudiantes multigrado.

## Estructura del curso

Tal y como se señaló arriba, el presente curso está organizado en las siguientes unidades:

La unidad de aprendizaje I. Entorno de la enseñanza y aprendizaje de la física en Telesecundaria y Telebachillerato, promueve el análisis de los entornos teóricos que rodean el aprendizaje de la física, tanto en Telesecundaria como en Telebachillerato; reflexionando, analizando y apropiándose de diversas metodologías que apoyan el aprendizaje de ésta.

La unidad de aprendizaje II. Didáctica de la física, configura el papel del docente practicante poniendo en juego las competencias del estudiante normalista para diseñar, implementar e innovar en referencia a andamios cognitivos, recursos didácticos, experimentos y problemas que utilizará en la enseñanza de la física.

En el siguiente esquema se presentan los contenidos que se abordarán en cada una.



## Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

La propuesta curricular se basa en el enfoque del aprendizaje por competencias, definidas como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que integran para resolver cualquier situación que se presente en la vida. El profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende, de forma que contribuyan en la formación humanista del individuo, convirtiéndolo en un ser analítico y propositivo ante los retos de su entorno. El papel de cada docente como guía del proceso educativo, es servir como andamio para la construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades, actitudes y valores.

En este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el alcance del propósito y las competencias, todo ello con el fin de que quienes deseen implementarlas lo hagan y si alguna persona desea diseñar otra propuesta más apegada a los contextos en los que se ubica la Escuela Normal, sólo cuide los elementos de congruencia curricular. Con esa perspectiva, en este curso, se presentan dos propuestas de actividades: la primera, es un proceso muy guiado, para que cualquier persona titular de este curso la desarrolle y observe la congruencia curricular y la segunda, contiene actividades nodales, dejando en entera libertad la elección de las estrategias centradas en el estudiante para el tratamiento de los contenidos.

El aprendizaje colaborativo es importante en los trabajos de Telesecundaria y Telebachillerato, porque contribuye a la construcción del conocimiento y desarrollo de habilidades, a través de interacciones entre pares, la persona formadora y el estudiantado, lo cual es un comienzo para la justicia cognitiva y la justicia ecológica, pues de manera conjunta van compartiendo ideas, articulando su pensamiento y facilitando el proceso de formación tanto para la docencia como para la disciplina; se aprende a pensar colaborativamente edificando sobre el entendimiento de los otros y negociando los significados cuando sus ideas difieren. Lo anterior, aunado a la utilización de organizadores gráficos facilita la conformación de marcos de referencia para explicar el mundo, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y la resolución de problemas. Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Debido a lo importante que resulta la coordinación y vinculación específica del profesorado, se sugiere que el equipo docente se reúna al menos tres veces en el semestre con el objeto de planear y dar seguimiento a las actividades del

desarrollo del currículo, y en su caso, proponer acciones que permitan superar los desafíos de su implementación. Se recomienda promover la autonomía de sus estudiantes, el uso de tecnologías de la información y el lenguaje científico que se ha desarrollado en cursos anteriores para que se fortalezca la formalidad necesaria en el ámbito científico.

Cada docente puede adaptar sus ideas y propuestas de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando se cumpla el propósito general, podrá diseñar las estrategias pertinentes para que el grupo que atiende esté en posibilidad de comprender la relación que existe entre los diversos aspectos que integran el programa del curso, sea de telesecundaria o telebachillerato, y la relación entre la enseñanza del programa de estudios vigente y así instrumentar estrategias de enseñanza apoyadas en enfoque de telesecundaria.

Se sugiere que durante el trabajo en el aula se propongan las siguientes estrategias didácticas centradas en el estudiante:

#### **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 colaborativo**

Estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que cada estudiante trabaja junto en equipos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus colegas. 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 cada integrante, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente.

#### **Aprendizaje situado**

Metodología docente que se basa principalmente en una situación específica y real, y que busca la resolución de los problemas, a través de la aplicación de situaciones cotidianas. Por lo tanto, este tipo de aprendizaje hace referencia al contexto sociocultural como elemento clave para la adquisición de habilidades y competencias, buscando la solución de los retos diarios, siempre con una visión colectiva.

#### **Aprendizaje basado en proyectos**

Es una estrategia de enseñanza y aprendizaje donde 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 su interés.

Se recomienda que cada docente a cargo del curso guíe la identificación del tipo de prácticas que constituyen el conocimiento científico, al mismo tiempo que trabaja con el conocimiento sistemático generado en las comunidades, es recomendable la inclusión de la técnica de la pregunta en el sentido de equipo para complementar o construir nuevos saberes en aras de una justicia cognitiva y ecológica, para ello es importante que considere:

- Enseñar a aprender en el marco de experiencias colectivas, a través de comunidades de aprendizaje donde los conocimientos científicos entablan un diálogo con los saberes comunitarios y se reconocen como hechos que tienen el mismo derecho a coexistir.
- Crear espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas complejos
- Lo que implica una pedagogía basada en la indagación, que permita comprender y transformar el mundo cercano.
- Los desafíos y el andamiaje que requiere establecer para los estudiantes en el proceso indagatorio, que considere los diferentes saberes y los diversos niveles cognitivos que existen en el aula de Telesecundaria o Telebachillerato.
- Cada docente responsable del acto educativo juega un papel de guía en el proceso indagatorio.
- Cada estudiante tiene el papel, como agente, de construir sus significados a través de un proceso indagatorio.
- Cada docente habrá de estructurar y problematizar la situación que propicie el proceso indagatorio descomponiéndose en varias tareas manejables para los estudiantes.
- Cada docente habrá de animar a los estudiantes a formular sus propios cuestionamientos, expresar sus ideas y tomar decisiones sobre las dificultades experimentadas.
- Cada estudiante habrá de aplicar el conocimiento teórico de la física a un contexto en el que debe planificar.

- Cada docente habrá de poner en práctica en el laboratorio (o en el contexto escolar) una investigación relacionada con la vida cotidiana y al tipo de apoyo docente necesario.

Con la finalidad de que el curso se fundamente en el desarrollo cognitivo de los docentes en formación y se oriente a la construcción de habilidades para desarrollar o fortalecer habilidades científicas como la observación de fenómenos naturales, elaboración de hipótesis, experimentación, análisis, interpretación y argumentación de resultados, cada formador de docentes deberá:

- Planear el proceso educativo a fin de determinar con anticipación los propósitos didácticos, organizar los recursos y materiales de apoyo, así como prever el tiempo requerido para las actividades.
- Seleccionar y dosificar los contenidos de enseñanza, así como considerar las necesidades e intereses de sus normalistas.
- Para resolver una situación problema, preparar un experimento, identificar información esencial, escribir conclusiones y ampliar su visión sobre un tema particular.
- Conocer con anticipación los recursos audiovisuales e informáticos a fin de aprovecharlos óptimamente en el desarrollo de la sesión.
- Propiciar el trabajo colaborativo e inclusivo, para proponer situaciones didácticas y de evaluación que permitan a los docentes en formación regular su proceso de aprendizaje.
- Generar espacios para la solución pacífica de conflictos y situaciones emergentes, no solo para la resolución de actividades académicas, sino para el cotidiano de la convivencia intercultural.
- Diseñar una propuesta didáctica innovadora donde se propongan estrategias para la enseñanza de la física en la Telesecundaria.

Además de que se revisen:

- Recuperen los contenidos con los que se vincula este curso, en especial el de teorías del aprendizaje y su relación con la física.
- Los programas vigentes de educación secundaria y de Telebachillerato.
- Las referencias sugeridas en el curso.

Aunado a lo anterior, se recomienda a cada docente a cargo de este curso se mantenga en constante actualización en conocimientos de frontera relacionados con la temática, así como en el diseño de estrategias de corte colaborativo. Por otro lado, se sugiere que al utilizar la técnica de preguntas, pase de las preguntas cerradas a la formulación de nuevas preguntas reflexivas hipotéticas y estimulantes que sirvan de guía en la construcción del



aprendizaje significativo en física, se trata que las y los normalistas aprendan los contenidos de este curso en entornos integradores y contextualizados con una secuencia ordenada de preguntas, sean fáticas, de comprensión y creativas en las que estén presentes otras preguntas como las de interpretación, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Se sugiere atender la secuencia de preguntas cuidando el orden jerárquico de las preguntas conceptuales, tomando en cuenta los aspectos de relevancia, adecuación y apertura, con estas recomendaciones la clase adquiere vitalidad, pues cada estudiante participa en la resolución de las preguntas guías y será capaz de transferirlas a los contextos en los que desarrolla su práctica docente.

## Sugerencias de evaluación

Desde la perspectiva pedagógica del trayecto formativo de la licenciatura, la evaluación es un componente fundamental para aprehender el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la que no sólo es relevante valorar qué aprendimos, sino también cómo y para qué lo aprendimos; lo que conlleva a que la función de evaluar no recaer únicamente en el profesorado, sino que también involucra la participación de cada integrante del grupo. Por lo que se recomienda establecer acciones de autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación como parte de fomentar el espíritu crítico, hacerlo en las unidades posibilitará que cada estudiante monitoree su propio aprendizaje y desarrollo de competencias.

El enfoque de evaluación del aprendizaje, en este programa, está centrado en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo de competencias de cada estudiante porque se concibe como un proceso para valorar los avances y dificultades que se van observando, el fin es la toma de decisiones oportuna que permitan reorientar las actividades y, con ello, alcanzar los propósitos establecidos en el programa.

La evaluación implementada tanto en el proceso como en los productos de cada unidad estará sujeta a una revisión puntual del profesorado de manera que le permita realimentar oportunamente los avances de cada estudiante y de sí mismo para propiciar la mejora continua, a partir de la reflexión constante y la reorientación o ajustes que se efectúen durante el curso. La evaluación sugiere considerar 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. Cabe señalar que las evidencias y productos elaborados pueden formar parte del portafolio que cada estudiante integra a lo largo de su formación y cuya sistematización y análisis está contemplada como una de las opciones de titulación.

Con relación a los productos parciales, es de aclarar que, en el marco del Capítulo V, fracción 5.3, incisos e y f de las *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)*, que señala:

- e) La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global.

- f) La evaluación global del curso ponderará las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor al 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%. (SEP, 2019, p. 16.)

Se sugieren la realización de productos y actividades que inviten a dialogar y reflexionar a cada estudiante sobre su incidencia en la vida de las y los adolescentes y su percepción sobre la falta de participación ciudadana de los diferentes sectores de la población en el contexto escolar. A continuación, se pone a consideración de cada docente titular del curso las siguientes evidencias de aprendizaje por unidad y que, en conjunto, alimentan un producto de conclusión.

Unidad de aprendizaje	Evidencia	Descripción	Ponderación
I. Entorno de la enseñanza y aprendizaje de la física en Telesecundaria y Telebachillerato	Manual para la enseñanza y aprendizaje de la física. Parte I. Estrategias para la enseñanza de la física	Este manual contiene la descripción y aplicación de las diferentes estrategias utilizadas para crear ambientes propicios en la enseñanza de la física que tiene como finalidad recopilar y aplicar cada una de ellas usando diversos contenidos de los programas de Telesecundaria y Telebachillerato.	50%
II. Didáctica de la física	Manual para la enseñanza y aprendizaje de la física. Parte II. Contenido Descripción de: – Recursos didácticos. – Diseño de	En esta unidad, el docente en formación deberá complementar el manual para la enseñanza de la física en su parte II, donde se describa: el diseño de recursos, problemas y experimentos.	50%

	problemas (antología). – Diseño de experimentos.		
--	---	--	--

### Instrumentos de evaluación y sus ponderaciones

Para la evaluación y seguimiento de las evidencias de cada unidad y el producto final, se recomienda que cada docente formador responsable del curso elabore alguno de los siguientes instrumentos, considerando los criterios de evaluación sugeridos en cada unidad:

- Rúbrica de evaluación: comprensiva y analítica.
- Lista de cotejo.
- Pruebas de desempeño.
- Registro anecdótico.
- Guía de observación.

## Unidad de aprendizaje I. Entorno de la enseñanza y aprendizaje de la física en Telesecundaria y Telebachillerato

En esta unidad el estudiante analizará los entornos teóricos-metodológicos que rodean el aprendizaje de la física (enfoques, competencias, aprendizajes esperados o clave, actividades didácticas etcétera) tanto en Telesecundaria como en Telebachillerato con la finalidad de contribuir al desarrollo del perfil de egreso de estos subsistemas.

También reflexionará, analizará y se apropiará de diversas estrategias que apoyan el aprendizaje de la física para comprender y apropiarse de un acervo científico que le permitirán explicar diversos fenómenos naturales que le serán de utilidad para el diseño de modelos matemáticos que representen problemas reales que tendrá que resolver.

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

La unidad de aprendizaje I, contribuye al desarrollo de las siguientes competencias del perfil de egreso.

#### 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.

#### Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la telesecundaria y telebachillerato, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Relaciona sus conocimientos de la telesecundaria y telebachillerato, con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora para propiciar el aprendizaje de sus estudiantes.

### **Competencias específicas**

*Adapta fundamentadamente situaciones de aprendizaje para grupos multigrado y multinivel a partir de integrar saberes, enfoque y didáctica de las disciplinas en telesecundaria.*

- Maneja los enfoques y conocimientos básicos de las distintas disciplinas para la enseñanza.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Que la o el estudiante domine y maneje los planes y programas de estudio de la física en telesecundaria y telebachillerato, mediante el análisis del enfoque y estrategias metodológicas en congruencia con los perfiles de egreso de la educación básica y media superior, a fin de implementar las diversas metodologías de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia que favorezcan el logro de aprendizajes significativos en la población estudiantil de estos subsistemas.

### **Contenidos**

Análisis de los planes y programas de estudio de telesecundaria y telebachillerato.

- Enfoques de la asignatura
- Competencias a desarrollar
- Contenidos de la asignatura en los dos niveles.
- Aprendizajes esperado o clave
- Habilidades/competencias necesarias para el aprendizaje de la física.

Diferencias entre método, estrategia y metodología

Estrategias didácticas para crear ambientes de aprendizaje de la Física

- Aprendizaje Basado en Problemas
- Aprendizaje por proyectos
- Aprendizaje situado
- Aprendizaje colaborativo y/o cooperativo.

- Aprendizaje significativo.
- Aprendizaje por descubrimiento (prácticas)
- Problemas en la enseñanza y aprendizaje de la física

## Actividades de aprendizaje

Para las actividades de diagnóstico realizaremos la siguiente dinámica: distribuir un listado de enunciados extraídos de los planes y programas donde se especifique un aprendizaje esperado, un tema o el enfoque de telesecundaria o telebachillerato. Solicite organizar en una hoja de papel lo correspondiente a telesecundaria y en otra diferente, a telebachillerato, ellos deberán colocar cada enunciado en la hoja que consideren pertinente. En plenaria/foro deben explicar por qué se organizó así el listado propuesto. Es importante que el docente recupere, a través de preguntas de análisis y reflexión, las relaciones que se tienen con otros cursos que han precedido a este espacio curricular con el fin de recuperar aprendizajes que les sean útiles para el análisis propuesto. Se recomienda que en este momento se establezcan las relaciones que se tienen con otros cursos que le preceden, e incluso, pueden recuperar de cada curso los aprendizajes que les serán útiles para el análisis de los programas. Esto evidenciará al formador de docentes el grado de dominio de los planes y programas de estudio de la asignatura, así como las teorías del aprendizaje, los elementos de una planeación, el papel docente, las aportaciones de las neurociencias, entre otros.

A partir de lo anterior, para el desarrollo de la primera parte de la unidad, se recomienda que se organice al grupo en equipos de trabajo para identificar, en diferentes páginas web, las investigaciones o estudios que existen sobre las dificultades y problemas que tienen los estudiantes en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos de la física, los discentes deberán identificar y documentar los obstáculos inherentes a: estrategias, estudiantes, docentes, textos u otros. En esta actividad se recomienda que el docente solicite la construcción de preguntas que lleven al estudiantado a la revisión de los planes y programas de la asignatura en educación básica y media superior para generar propuestas innovadoras para el aprendizaje.

Se propone que el estudiante realice un análisis de los planes y programas de estudio de la telesecundaria y telebachillerato, en cada uno de sus apartados (enfoques, competencias, aprendizajes esperados, contenidos), para ello, se recomienda aplicar una metodología de análisis crítico, donde se puede utilizar las técnicas: de preguntas y de análisis de contenido, para revisar en esos apartados la congruencia con el perfil de egreso, la pertinencia y nexos con el

currículo, correspondencia con los contenidos previos y posteriores, el análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje (concepción del estudiante, papel del docente, teorías del aprendizaje involucradas, estrategias y tipo de actividades, congruencia con el enfoque de evaluación), el papel de las Tecnologías de la Información y Comunicación, ubicación en el currículo y métodos utilizados para la construcción y adquisición de los conocimientos de física. Se recomienda regresar a los problemas de la enseñanza de la física y solicitar al grupo que en pequeños equipos discutan su relación con las propuestas de enseñanza que han analizado. Se sugiere que el docente utilice andamios cognitivos tales como gráficos de características, organizacionales, o de suma compensada con el fin de organizar la información adquirida.

Para sistematizar la información se sugiere organizar un cuadro comparativo con el fin de reflexionar sobre los enfoques, competencias de los estudiantes, aprendizajes esperados, organización de contenidos, etcétera, para ambos niveles. Asimismo, el estudiante en formación deberá reflexionar, por escrito, sobre los requerimientos de ambos niveles para detectar el nivel de dificultad con que se abordan. Para ello, se sugiere que se desmenucen los contenidos y se comparen en plenaria/foro compartiendo y puntualizando semejanzas y diferencias.

Organizados en equipos, los estudiantes deberán exponer al grupo el resultado de este análisis.

Con el resultado de este análisis se propone plantear en plenaria preguntas que llevarán a la reflexión como:

- ¿Qué significa el enfoque por competencias para la enseñanza y aprendizaje de física?
- ¿Por qué el orden de temas en los programas es diferente?, ¿cuál es el objetivo de plantear este orden?
- ¿Qué habilidades o competencias necesita un alumno de telesecundaria/telebachillerato para abordar estos temas?
- ¿Qué habilidades/competencias necesito como estudiante en formación para conocer o saber estos temas?

Para continuar con el curso, se propone para la indagación de conocimientos previos, documentar una lluvia de ideas sobre lo que saben de cada una de las siguientes estrategias de enseñanza de la física y describan cuál ha sido su experiencia con ellas, dónde han presentado dificultades, cuáles se les han facilitado y en qué consiste cada una.



- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje por proyectos
- Aprendizaje situado
- Aprendizaje colaborativo y/o cooperativo.
- Aprendizaje significativo.
- Aprendizaje por descubrimiento (prácticas)

Una vez indagados los conocimientos previos de los docentes en formación, es importante que el docente induzca a cada estudiante a investigar en diversas fuentes (libros, revistas, páginas web, entre otros) sobre los conceptos de método, estrategia y metodologías utilizados para definir las formas de trabajo que se utilizan en la física, el estudiante deberá definir la diferencia entre cada uno de ellos; para apoyar esta indagación se pueden plantear interrogantes como ¿cuál es la diferencia entre método y estrategia?, ¿por qué se utiliza el término “estrategia didáctica” como sinónimo de “metodología”?, ¿qué métodos o estrategias existen para enseñar física?, ¿cómo podemos aplicar una metodología en la enseñanza de esta asignatura? esta actividad se propone con el fin de que los discentes utilicen los términos correctos para referirse a los procesos educativos que favorecen el aprendizaje de sus estudiantes.

Una vez definidos los términos adecuados y organizados en equipos, los discentes deberán investigar en la literatura propuesta, o en la búsqueda por iniciativa propia, las características de cada una de las estrategias planteadas con el fin de identificar y tener claras sus características, uso, fundamentos teóricos, objetivos, etcétera, con esta información deberán plantear situaciones didácticas donde se aborde un tema de física a través de un aprendizaje basado en problemas, otro basado en proyectos, otro usando la metodología de aprendizaje situado, etcétera.

Para ello, pueden sugerirse las siguientes lecturas:

- Referentes conceptuales para la enseñanza centrada en el aprendizaje, aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades”, de Amezola, J. J. H., García, I. S. P., Guadalupe, G., y Nuñez, C.
- Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria, de Gómez, B. R.

- Del aprendizaje basado en problemas (ABP) al aprendizaje basado en la acción (ABA). Claves para su complementariedad e implementación, por mencionar algunos de Guitart, M. E.

Cuando cada estudiante se apropie de información respecto a las características de una estrategia para crear ambiente que favorezcan el aprendizaje de la física, se sugiere que elijan un tema de telesecundaria y bachillerato donde se pueda utilizar dicha estrategia y diseñar una situación o reto didáctico para telesecundaria y otro para Telebachillerato, en cada una será importante que se incluya el objetivo y, en caso necesario, los recursos. Se sugiere que al interior del grupo haya un intercambio de las situaciones didácticas diseñadas, a través de un blog o página web, con el fin de acrecentar su acervo. Es importante que las y los integrantes del grupo visiten el sitio web, analicen la información contenida y emitan una crítica constructiva en relación con fortalezas, debilidades y sugerencias de mejora, las sugerencias pertinentes deberán tomarse en cuenta para la construcción del producto final.

Con la información extraída y la situación didáctica diseñada deberán realizar un manual con la recopilación de las diversas estrategias que puede utilizar como docente en la enseñanza de la física y su situación didáctica con el abordaje de un tema del programa, para ello utilizará los recursos tecnológicos pertinentes.

Una vez presentadas las diferentes estrategias, se reflexionará y argumentará sobre lo siguiente:

- ¿Qué estrategia es mejor para que el estudiante aprenda?
- ¿Cuándo usaré cada una de ellas?
- ¿Qué debe hacer un docente para que el alumno de educación básica o media superior aprenda física?
- ¿Cuál es mi método para facilitar el aprendizaje?

Respecto al trabajo docente:

- ¿Qué competencias requiere un docente para enseñar física? Enlistar
- ¿Cuáles de ellas tengo o cuáles me faltan? Se sugiere un autoanálisis.
- ¿Qué compromiso adquiero con la labor docente como maestro de física?
- ¿Qué me falta por aprender para ser un buen maestro de física?

La o el docente deberá asegurarse que cada estudiante tenga claridad sobre los conceptos de los métodos, las metodologías y las estrategias didácticas;

para ello, podrá cotejar que esto se refleje en cada situación didáctica diseñada.

Se sugiere como evidencia final, por equipos, realicen un manual de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje de la física, a partir de las situaciones diseñadas por sus integrantes y con las sugerencias hechas por sus colegas incorporadas. En caso necesario, sugiera que utilicen las siguientes páginas para hacer un manual:

Cómo elaborar manuales didácticos, en:

<https://es.scribd.com/doc/40749396/Como-elaborar-manuales-didacticos>

Manuales interactivos didácticos, en:

<https://www.youtube.com/watch?v=OcBlmabovYI>

Dicho manual deberá tener una estructura formal (portada, introducción, objetivo, índice, contenido, conclusión y bibliografía); el contenido deberá incluir como mínimo: un marco general en el que se describan los aspectos más relevantes el análisis de los planes y programas de ambas modalidades, los andamios cognitivos generados del análisis de conceptos, un escrito o presentación donde se expliquen los principales problemas de la enseñanza de la física y cuáles serían las propuestas de solución, investigación realizada sobre diversas estrategias didácticas y su clasificación (en este apartado se describirán características, objetivos, ventajas, desventajas, cuando se utiliza), finalmente, las estrategias organizadas y sistematizadas (de acuerdo a lo que cada docente oriente).

## Evidencias

## Criterios de evaluación

### Evidencia 1

- Manual que contiene las estrategias de enseñanza de la física. Parte I: contenido.
- Descripción de las diferentes estrategias utilizadas en la enseñanza de la física.

### Conocimientos

- Explica en el manual las semejanzas y diferencias entre los enfoques, competencias, contenidos y estrategias utilizadas en los planes y programas de telesecundaria y telebachillerato.
- Describe las características y ventajas de la utilización de las estrategias didácticas revisadas para la enseñanza y aprendizaje de la física.

- Diseña situaciones didácticas donde se utilicen las estrategias propuestas para la enseñanza de la física.
- Demuestra el conocimiento de los planes y programas de telesecundaria y telebachillerato a través de la selección de los temas.
- Describe los principales problemas de la enseñanza de la física al especificar los que se atenderán en el manual.

### **Habilidades**

- Incluye al menos citas textuales en su descripción de estrategias o en los problemas de física detectados.
- Explica la forma de organización de las situaciones didácticas en la presentación.
- Utiliza el formato APA para su citación.
- Incluye una bibliografía en formato APA.
- Redacta respetando las reglas gramaticales y ortográficas.
- Presenta las situaciones didácticas en el orden señalado en la presentación.
- Incluye en cada situación didáctica el objetivo y recursos a utilizar.

### **Actitudes y valores**

- Muestra disposición para aprender.
- Respeta las opiniones y nuevas propuestas.
- Muestra una actitud propositiva y analítica.
- Demuestra su pensamiento reflexivo.

## Bibliografía básica

**Amezola, J. J. H., García, I. S. P., Guadalupe, G. y Núñez, C.** (2005). Referentes conceptuales para la enseñanza centrada en el aprendizaje. En *Revista de educación y desarrollo*, núm. 4, pp. 35-44. México: Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de Ciencias de la Salud.

<https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/194/176>

**Collazos, C., Guerrero, L., y Vergara, A.** (2001). Aprendizaje colaborativo: un cambio en el rol del profesor. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Education on Computing*. Punta Arenas, Chile.

**Coll, C.** (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. En *Aula de innovación educativa*, núm. 161, pp. 34-39. Disponible en [http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G\\_Recursos\\_orientacion/g\\_7\\_competencias\\_basicas/g\\_7\\_1.docum.basicos/1.40.Algo\\_mas\\_que\\_moda.pdf](http://eoepsabi.educa.aragon.es/descargas/G_Recursos_orientacion/g_7_competencias_basicas/g_7_1.docum.basicos/1.40.Algo_mas_que_moda.pdf)

**Estévez, A.** (s/f). A años luz de distancia. En *¿Cómo ves? Revista de divulgación científica de la UNAM*, núm. 8. México: UNAM. Disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/aqui estamos/8>

*Estilos de Aprendizaje, competencias y otras cosas en la enseñanza de la física* [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=gdJ9aCUhXwo>

**Furco, A.** (2011). El aprendizaje-servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial. En *Revista Educación Global*, número 0, pp. 64-70. Disponible en <http://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/09/0406FURapr.pdf>

**Gómez, B. R.** (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. En *Educación y educadores*, núm. 8, pp. 9-20. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2040741>

**Guitart, M. E.** (2011). Del “Aprendizaje Basado en Problemas” (ABP) al “Aprendizaje Basado en la Acción” (ABA). Claves para su complementariedad e implementación. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, vol. 9, núm. 1, p. 91-107. Disponible en <file:///C:/Users/famol/Downloads/Dialnet->

DelAprendizajeBasadoEnProblemasABPAIAprendizajeBas-4018931.pdf

**Martín, J. G., y Martínez, J. E. P.** (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. En *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, núm. 10. Disponible en [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=APRENDIZAJE+BASADO+EN+PROYECTOS.+METODO+PARA+EL+DISE%3%91O+DE+ACTIVIDADES&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=APRENDIZAJE+BASADO+EN+PROYECTOS.+METODO+PARA+EL+DISE%3%91O+DE+ACTIVIDADES&btnG=)

**Salón Matemático.** *Metodología para la enseñanza de la Física* [Archivo de video]. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=dw6kMH\\_byBo](https://www.youtube.com/watch?v=dw6kMH_byBo)

Modelación de Situaciones – Luz [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=DYHoxAqjiuc>

**Moreira, M. A.** (2014). Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. En *Revista de Enseñanza de la Física*, vol. 26, núm. 1. Brasil.

**Perrenoud, P.** (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó. Disponible en <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>

**Prieto Navarro, L., Blanco, A., Morales Vallejo, P. y Torre Puente, J. C.** (2008). La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado. España: Octaedro-Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació. Disponible en [http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/143997/1/PRIETO\\_La-ensen%cc%83anza-universitaria-centrada-en-el-aprendizaje\\_p.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/143997/1/PRIETO_La-ensen%cc%83anza-universitaria-centrada-en-el-aprendizaje_p.pdf)

### Otros recursos de apoyo

Podrían incluir análisis de videos sea para analizarlos, criticarlos o fundamentarlos como material de utilidad: [https://www.youtube.com/watch?v=WEVywS5\\_sxo](https://www.youtube.com/watch?v=WEVywS5_sxo)

**Tobón, S.** (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo*. México: Universidad Autónoma de Guadalajara.

*IX Congreso Nacional de la enseñanza de la Física.* Día 1 (mañana) [Archivo de video]. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=w\\_5rkHHcaRQ](https://www.youtube.com/watch?v=w_5rkHHcaRQ)

*III. Problema 1 de Potencia* [Archivo de video]. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=jrhy7\\_Ywp7s](https://www.youtube.com/watch?v=jrhy7_Ywp7s)

5 canales de YouTube para aprender Física y Química:

<https://yosoytuprofe.20minutos.es/2019/10/04/5-canales-de-youtube-para-aprender-fisica-y-quimica/>

<https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6182/6232>

<https://www.oei.es/historico/oeivirt/enfisica.htm> y a partir de estas y otras bibliografías revisar su experiencia.

Cómo elaborar manuales didácticos. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/40749396/Como-elaborar-manuales-didacticos>

Manuales interactivos didácticos. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=OcBlmabovYI>

## Unidad de aprendizaje II. Didáctica de la física

En esta unidad cada estudiante pondrá en juego sus competencias para analizar y seleccionar los mejores andamios cognitivos que favorecen el desarrollo del pensamiento abstracto durante la enseñanza y aprendizaje de la física, además revisará los recursos, prácticas y modelos de problemas cuya utilización coadyuva a lograr aprendizajes significativos con sus estudiantes. De la misma manera, promoverá la construcción de ambientes de aprendizaje apropiados para la enseñanza de esta asignatura en la educación básica o en la educación media superior.

### Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

#### Competencias genéricas

- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

#### Competencias profesionales

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

- Articula el conocimiento de la telesecundaria y su didáctica para conformar marcos explicativos y de intervención eficaces.

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

- Propone situaciones de aprendizaje de la telesecundaria, considerando los enfoques del plan y programa vigentes; así como los diversos contextos de los estudiantes.

*Adapta fundamentadamente situaciones de aprendizaje para grupos multigrado y multinivel a partir de integrar saberes, enfoque y didáctica de las disciplinas en telesecundaria.*



- Determina criterios de selección de recursos de aprendizaje y estrategias para la adaptación o diseño de situaciones de aprendizaje.

### **Competencias específicas**

*Implementa procesos de enseñanza que propicien aprendizajes relevantes y duraderos en contextos multigrado y multinivel para telesecundaria.*

- Reconoce las condiciones psicosociales y socioculturales de los adolescentes en diversos contextos.
- Crea ambientes para la enseñanza y el aprendizaje relevante y duradero en grupos multigrado.

### **Propósito de la unidad de aprendizaje**

Selecciona andamios cognitivos y recursos de aprendizaje que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, a partir del análisis de algunos organizadores, modelos matemáticos, problemas y experimentos para la adaptación o diseño de situaciones de aprendizaje en los contextos de telesecundaria y telebachillerato.

### **Contenidos**

Andamios cognitivos para desarrollar el pensamiento en el aprendizaje de la física

- SQA
- La V de Gowin
- Cuestionario
- Organizadores gráficos
- Gráficas/gráficos de características
- Glosarios

Uso de recursos didácticos

- El escenario real de la física
- Tecnología en la enseñanza de la física: simuladores y plataformas interactivas

- Diseño de recursos didácticos
- WebQuest

Modelos matemáticos y solución de problemas

- Diseño de problemas de física
- Diseño de casos

Diseño de experimentos para la enseñanza de la física

- Prácticas de laboratorio
- Prácticas demostrativas

## Actividades de aprendizaje

Se recomienda iniciar con una recuperación de saberes previos sobre los organizadores gráficos que las y los estudiantes han utilizado a lo largo de su vida escolar, se sugiere guiarlos a la reflexión sobre su utilidad en el procesamiento de la información y sus limitaciones. Se propone contrastar las opiniones del grupo con la revisión de materiales sobre la función de los andamios cognitivos como: "Andamio cognitivo herramienta para el proceso de aprendizaje", de Luis Fernando Herrera López y María Alejandra Zazueta Hernández. Esto con el fin de que las y los discentes identifiquen recursos que pueden utilizar para la recepción, transformación y apropiación de información para aprender.

Es altamente recomendable que para el análisis de contenidos del programa se implementen algunos de los andamios cognitivos mencionados en la lectura, utilizando un tema específico de la asignatura de telesecundaria o telebachillerato, su utilidad favorecerá que, de manera consciente, cada docente en formación desarrolle las habilidades para la organización, sistematización y procesamiento de la información científica y sus procedimentales, así como actitudes favorables para el saber científico. La implementación de cada andamio cognitivo está guiada por los temas que se trabajan en el libro de texto del alumno de educación secundaria. Igualmente, se pueden utilizar los contenidos de los programas de Física I y Física II del telebachillerato correspondientes al tercer y cuarto semestres, respectivamente.

Una de las habilidades de la docencia es el dominio del conocimiento a trabajar, en este caso, los referidos a la asignatura de física, por lo que es altamente recomendable que cada docente en formación estudie el tema

seleccionado analizando la información sobre los contenidos del mismo con el fin de que pueda planear una gestión pedagógica y, con ello, diseñar o seleccionar los recursos didácticos y el planteamiento de problemas utilizando modelos matemáticos, adicional a ello, podrá diseñar experimentos demostrativos o experimentos que complementen la explicación del video, estas pueden ser las indicadas en los libros de texto u otras de diseño propio.

Si el estudiantado desconoce las estrategias mencionadas, se recomienda hacer uso de las técnicas de investigación documental y motivar al grupo a realizar una investigación sobre sus características e implementación para contar con los requerimientos cognitivos necesarios.

Por otro lado, las y los estudiantes en formación habrán de diseñar materiales lúdicos e innovadores que apoyen la enseñanza de la asignatura, tales como loterías de fórmulas, rompecabezas, crucigramas, láminas o collage, diseño de imágenes, retos científicos, entre otros, en el internet podrán encontrar tutoriales para ello. Cada docente responsable del curso puede planear dentro de su espacio el diseño de algunos de los recursos mencionados con la finalidad de vivenciar el diseño de materiales didácticos que apoyen el aprendizaje de los modelos matemáticos utilizados en la asignatura en telesecundaria y en telebachillerato.

Para ello, deberá recordar o reaprender los modelos matemáticos planeados en sus cursos de física con el fin de conocer su nomenclatura, despeje, interpretación y uso en los problemas planteados.

De la misma manera, deberá apropiarse de una metodología para el diseño de problemas reales de la física con el fin de representar en ellos situaciones significativas para los alumnos. Para ello, se recomienda analizar los siguientes videos:

- Como resolver problemas de física:  
<https://www.youtube.com/watch?v=g-IMTwOHDTs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=TqsuZmb1ljE>
- Modelación de situaciones –Luz:  
<https://www.youtube.com/watch?v=DYHoxAqjiuc>

Para introducir a las y los discentes en el manejo y dominio de los modelos matemáticos se propone la exploración de alguno de ellos, aplicados en la física; cada estudiante normalista de manera individual y colectiva iniciará procesos de diálogo para interpretarlo, explicarlo, desarrollarlo, definir su nomenclatura, despejarlo y plantear en qué casos se utiliza o qué ley física representa, una vez obtenida la información definida, es recomendable que en

plenaria se realice un análisis sobre la redacción del problema y la experiencia vivida a fin de que se convierta en un punto de partida para que, en parejas, el grupo diseñe un problema que sea resuelto con el modelo planteado con el fin de inducir a cada estudiante en la construcción y diseño de problemas de física.

Con objeto de desarrollar la habilidad en el diseño de problemas, se sugiere construir un espacio en el que se analicen diversos problemas de física, por ejemplo, se puede organizar al grupo en equipos y distribuir modelos matemáticos diversos, se les solicitará diseñen un problema donde se utilice esa expresión matemática, los estudiantes podrán tomar como referencia los problemas planteados en los libros de texto para consensar y proponer la solución. Es importante que el docente responsable del espacio curricular haga énfasis en la redacción y descripción de la situación, pues ésta debe ser apegada a la realidad, principalmente en lo relativo a la definición de los datos del problema y sus unidades de medida, con el fin de cotejar la congruencia del texto y la solución sea acorde. Al realizar esta actividad, cada normalista pone en juego las habilidades cognitivas en relación al planteamiento y solución de problemas en física. En posterior, estos problemas se recopilarán en una pequeña antología que será incluida en el producto final.

Los problemarios, son elementos que apoya el desarrollo y estudio las temáticas en física, se propone realizar una búsqueda y recopilación de problemas específicos del tema seleccionado; en este mismo documento se pueden integrar otras actividades como crucigramas, cuestionarios, imágenes, etcétera, u otros recursos que ayuden a los estudiantes de telesecundaria y telebachillerato a apropiarse de los conocimientos necesarios en su formación. Lo recomendable es recopilar en el documento problemas suficientes para varios temas definidos en los contenidos de los programas y no sólo sean planteados los problemas sino su solución. Se propone que los docentes en formación se integren por equipos y cada uno de ellos elabore el problemario de un bloque. Revise la web de Física para apoyar las actividades (Web de física, 2020). Con referencia al diseño de casos, se propone que los estudiantes en formación puedan diseñar casos donde explique una situación o problema real para el planteamiento de su solución a través del análisis de contenidos de la asignatura, estos deben ser diseñados primero por el docente titular del curso para, posteriormente, plantear con sus estudiantes los requerimientos necesarios para documentar un estudio de caso en referencia a otros temas de física. Así, el estudiante en formación podrá vivenciar la experiencia de diseñar casos para apoyar la resolución de problemas reales y poner en práctica el aprendizaje situado, para su diseño se pueden plantear situaciones del contexto con el propósito de que los aprendizajes del estudiantado sean significativos.

Por otro lado, es importante que cada docente en formación elabore un formulario ordenado que le sirva de apoyo en el transcurso del ciclo escolar, se sugiere su diseño y elaboración utilizando de manera libre algún programa o paquetería, retomando los contenidos curriculares establecido en el programa de la asignatura actual (Aprendizajes clave) con portada, contenido y notas; este deberá ser elaborado con creatividad, sin dejar a un lado la nomenclatura utilizada en los modelos matemáticos establecidos; podrá ser incluido en el producto final como recurso de apoyo para la enseñanza de la asignatura de física en telesecundaria y telebachillerato.

Un eficaz proceso de aprendizaje de las ciencias requiere crear condiciones en las cuales se propicie la participación activa de las y los normalistas, mediada por el formador de docentes, pues su función es la de acompañar el proceso formativo de cada estudiante en la búsqueda de respuestas a sus preguntas a través de la investigación y el uso de los libros de texto.

Cada estudiante en formación debe diseñar situaciones didácticas concretas que ayuden a comprender el fenómeno físico observado, de acuerdo al tema elegido, y explicarlo clara y de manera precisa, para ello debemos apoyar la reflexión con preguntas como: ¿Cómo comprendí el fenómeno?, ¿qué leyes físicas lo explican?, ¿cómo lo explico?, para qué me sirve el conocimiento adquirido?, ¿en qué otras situaciones se presentan el fenómeno?, ¿cómo resolví los problemas relacionados con este fenómeno?, ¿qué modelo matemático lo representa?, ¿cómo aprendo estos contenidos?, ¿qué habilidades requiero para aprender los principios de la física?, ¿cómo adquiero estas habilidades?, ¿qué problemas se presentan en mi proceso de aprendizaje?, ¿qué solución le damos a estos problemas?

Al responder las preguntas, cada estudiante hace un proceso metacognitivo en el que reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje y hace propuestas concretas sobre el diseño de una secuencia para ayudar a que los alumnos de telesecundaria y telebachillerato aprendan.

En lo referente al escenario real de la física, la o el docente formador podrá presentar cualquier fenómeno de la vida cotidiana y explicarlo con las leyes que lo rigen. Para ello, podemos botar una pelota (movimiento), observar el movimiento de los árboles o plantas (velocidad del viento), jugar con un resorte (ondas), usar un celular o lap top (ondas electromagnéticas), borrar el pintarrón (fricción), etcétera. Cualquier actividad realizada en nuestro entorno o en el salón de clases tiene una explicación y está regida con una ley o principio físico, de esta manera el estudiantado se percatará que todo lo que nos rodea es física y que cualquier acción que se realice en la vida cotidiana tiene una explicación con las leyes de la física y hay un modelo matemático que la representa.

En referencia al tema Tecnología en la enseñanza de la física: simuladores, sitios web interactivas, plataformas y webquest, el estudiante deberá analizar información en relación a ellas que les permitan analizar las experiencias de aprendizaje con las TIC, por ejemplo, bibliografía sobre Tecnologías emergentes, ¿Pedagogías emergentes?, con la finalidad de tener una aproximación de significados de tecnologías emergentes y los principios del entorno educativo, el análisis queda en virtud de la visión del coordinador del curso (Adell y Castañeda, 2012). Se propone que también se analice el uso de las webquets, con la lectura Internet en el aula: las WebQuest, de Jordi Adell.

Para tener los elementos teóricos y prácticos de apoyo en el desarrollo del curso de Física, se recomienda integrar equipos para que investiguen la forma y herramientas tecnológicas que puedan utilizarse de manera electrónica, se requiere visiten plataformas interactivas para dar seguimiento al proceso educativo de los grupos que atienden, por ejemplo, Edmodo, Classroom, Microsoft Teams, Blogs, Facebook, donde puedan compartir las evidencias de trabajo de manera constante con el docente, padres de familia y estudiantes. Además, deberán investigar páginas web que sirvan de apoyo en el desarrollo de temas complejos, principalmente en el desarrollo y resolución de problemas. Es importante que la búsqueda en internet vaya en función de apoyar el proceso de aprendizaje. Además, existen en la web diversos simuladores que ayudan y favorecen la comprensión de temas tales como simuladores de calor, presión, conversiones de estado, por mencionar algunos. Los estudiantes en formación deben localizarlos para su utilización en el diseño de secuencias didácticas.

Cada estudiante participará a través de una estrategia colaborativa llamada Pizarra Compartida donde los equipos participan en el pizarrón, con la información obtenida principalmente planteando ventajas y desventajas, características, entre otros; se requiere poder observar todas las aportaciones juntas para contrastar opiniones o estrategias y poder seleccionar la que tenga mayor beneficio para uso en clase.

Para motivar a cada estudiante en formación en el uso de las herramientas tecnológicas, se sugiere hacer un análisis del artículo de Francesco Tonucci: Si el virus cambió todo, la escuela no puede seguir igual (Tonucci, 2020), que valora la importancia de usar los medios electrónicos para fomentar la curiosidad y la imaginación.

Es importante para la física tanto la solución de problemas como el participar en experimentos, sean demostrativos o en el laboratorio, es por ello, que también se promoverá en el estudiantado el diseño y elaboración de experimentos con los materiales que se tengan a la mano. Asimismo, debemos

hacerlo participe del método científico en cuanto a lo que observa, qué pasa, por qué sucede, qué resultados tenemos, etcétera, para ello, el docente motivará la participación en la presentación de un experimento donde se pongan en juego sus conocimientos para explicar el fenómeno presente. Aquí es importante que el docente pueda diseñar preguntas desde las directas, de interpretación y de análisis que favorezcan en cada estudiante la reflexión sobre sus observaciones y que le ayuden a realizar predicciones (hipótesis) del porqué considera que sucede así; con los experimentos lo que buscamos es que los estudiantes pongan en juego sus conocimientos para dar explicación a un fenómeno determinado y que logren explicar por qué sucede así y las condiciones en las que suceden, las cuales pueden cambiar, cuando así sucede cambian también los resultados.

Para que cada estudiante en formación pueda apoyar su aprendizaje en el diseño de un experimento, el docente deberá organizar equipos y solicitar seleccionen un tema contenido en el programa de estudios para que con materiales que tengan a la mano expliquen, a través de un experimento, el fenómeno. Esto ayudará al estudiantado a apoyar el diseño de los mismos.

Cada equipo presentará su experimento planteando el objetivo, metodología, sustento teórico, hipótesis, resultados e interpretación, así como su conclusión. Es importante que el estudiantado tenga presente cada uno de estos elementos que ayudan a la organización de la información derivada de la aplicación del método científico en algunas demostraciones experimentales. Este ejercicio apoyará la formación del estudiante normalista con relación al diseño de experimentos sencillos que apoyen el aprendizaje de la física.

Para concluir el tema, es necesario observar el vídeo: Las distancias de las estrellas. Clases de Astronomía para Secundaria, con Julieta Fierro, identificando los elementos que utiliza al llevar a cabo la sesión, para posteriormente proponer el desarrollo de un contenido programático (Fierro, 2018).

A partir de la consulta y reflexión de los materiales bibliográficos básicos y complementarios, el estudiantado:

- Describe diferentes concepciones para la resolución de problemas.
- Analiza algunas de las principales estrategias de enseñanza y aprendizaje que aparecen en los libros de texto para alumnos de telesecundaria y telebachillerato.
- Identifica los conceptos o nociones a trabajar.
- Identifica estrategias para la enseñanza y aprendizaje de la física.

- Agrupa y describe los elementos que componen una estrategia de aprendizaje.
- Describe correctamente los procesos secuenciales.
- Resuelve problemas que propicien el desarrollo de un pensamiento de la física a partir de la elaboración de un mapa mental o conceptual.
- Resuelva problemas sobre experimentos haciendo uso de diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Como evidencia final, cada estudiante retomará su situación o reto didáctico elaborado en la unidad de aprendizaje I, y buscará incluir en dicho producto, al menos, un andamio cognitivo, un recurso tecnológico, un problema o un experimento, de tal manera que el producto sea enriquecido con los elementos revisados en la unidad II de este curso.

Una vez integrado los elementos, se recomienda que sean presentados al interior de los equipos y que éstos realicen observaciones considerando: fortalezas, áreas de oportunidad y sugerencias. Se propone que cada estudiante incorpore las sugerencias pertinentes a sus situaciones o retos didácticos.

El equipo puede funcionar como coevaluador de sus pares, se trata de que los trabajos enriquecidos formen parte del manual realizado en la unidad II.

El manual será enriquecido en la sección del marco general, donde se integrará después de la descripción de las estrategias, se incluirá la descripción de los contenidos revisados en esta unidad y que se han incorporado a las evidencias elaboradas en la unidad I.

A continuación, se presentan los criterios de evaluación de la evidencia.

<b>Evidencia</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p><b>Evidencia</b></p> <p>Manual para la enseñanza y aprendizaje de la física, enriquecido con la descripción de los andamios cognitivos y los recursos didácticos basados en la TIC.</p>	<p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe los andamios cognitivos con sus límites y ventajas.</li> <li>• Describe los recursos didácticos (limitaciones y ventajas).</li> </ul>



- Incluye el diseño de problemas en su situación didáctica o reto didáctico.
- Describe la utilidad de los formularios.
- Presenta pequeños análisis de las propuestas tecnológicas (páginas web, simuladores, webquest, páginas interactivas) donde se plantean características, ventajas y desventajas como recursos didácticos.
- Relaciona los elementos cognitivos y didácticos principales que favorecen la resolución de problemas en física.
- Incluye el diseño de experimentos en congruencia con los conceptos vinculados a los contenidos de estudio.
- Explica algunas metodologías para resolver problemas de la física relacionados con las matemáticas.

### **Habilidades**

- Incluye en su situación o reto didáctico alguna metodología para resolver problemas.
- Incluye recursos didácticos innovadores para la enseñanza de la física, en su situación didáctica o reto.
- Integra al manual las propuestas de los integrantes del grupo para enriquecerlo.

### Actitudes y valores

- Coevalúa de manera respetuosa.
- Muestra disposición para aprender.
- Muestra una actitud abierta a nuevas propuestas.
- Tiene una actitud creativa e innovadora
- Muestra una actitud propositiva.

### Bibliografía básica

**Adell, J. y Castañeda, L.** (2012). Tecnologías emergentes, ¿Pedagogías emergentes? En M. P. J. Hernández, *Tendencias emergentes en educación con TIC*, pp. 13-32. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología.

**Fierro, J.** (2018). Ciencias TV. Obtenido de Las distancias a las estrellas: [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=rELGs-mZGI0>

*Principia* [Archivo de video] (2018). Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=cXV7Li-lxEg>

**Tonucci, F.** (2020). Si el virus cambió todo, la escuela no puede seguir igual. En *La Nación*. Disponible en [https://www.lanacion.com.ar/comunidad/francesco-tonucci-si-virus-cambio-todo-escuela-nid2356227?fbclid=IwAR28cLikDQLPGQgCdv4Ag\\_553pLGAhST5alcSEt2FnqF8fQN5eTPbva7F4](https://www.lanacion.com.ar/comunidad/francesco-tonucci-si-virus-cambio-todo-escuela-nid2356227?fbclid=IwAR28cLikDQLPGQgCdv4Ag_553pLGAhST5alcSEt2FnqF8fQN5eTPbva7F4)

Universidad Politécnica de Madrid (2008). *Aprendizaje cooperativo. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. España: UPM. Disponible en [https://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_coop.pdf](https://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_coop.pdf)

**Web de física** (2020). La web de Física. Disponible en <https://www.lawebdefisica.com/problemas/probMovLin>

**Resnick, L. y Klopfer, L.** (Comps.) (1989). La resolución de problemas. En *Currículum y Cognición*. Argentina: Aique.

**García, G. y Santarelli, N.** Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente. En *Educación Matemática*, vol. 16, Núm. 002, pp. 127-141.

### **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](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\\_combustion.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-que-no-se.html>

<https://www.planetariodearagon.com/wp-content/uploads/2019/03/Guia-lanzamientos-de-cohetes.pdf>

## **Perfil docente sugerido**

### **Perfil académico**

Profesional con experiencia en la docencia en el área de Física con conocimiento de los niveles que serán atendidos por los egresados.

Con dominio de los conocimientos disciplinarios y del enfoque pedagógico del Plan de estudios de telesecundaria y telebachillerato.

De preferencia con experiencia en investigación.

### **Nivel académico**

Obligatorio: nivel de Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Física o en el área de Ciencias Naturales.

Licenciatura en Física

Deseable: preferentemente maestría o doctorado en el área de educación y con conocimientos sobre la Física.

### **Experiencia docente para:**

- Desarrollar el enfoque establecido en el Plan de estudios.