

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Teorías y modelos de aprendizaje

Tercer semestre

Primera edición: 2023

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, 2023
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Bases teóricas y metodológicas de la práctica**

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	9
Estructura del curso.....	11
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	12
Proyecto integrador.....	13
Sugerencias de evaluación.....	18
Unidad de aprendizaje I. Teorías y modelos de aprendizaje.....	20
Unidad de aprendizaje II. Tendencias contemporáneas en las teorías y modelos sobre el aprendizaje de la física	28
Evidencia integradora del curso	37
Perfil académico sugerido	39

Propósito y descripción general del curso

Propósito

Que las y los estudiantes relacionen las teorías y modelos de aprendizaje general con los específicos de la física, mediante su estudio y análisis, para contrastar sus creencias, sentidos y significados en la caracterización de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la disciplina que le permitan explorar posibles soluciones a problemas didácticos.

Antecedentes

Durante el trayecto formativo de “Bases teóricas y metodológicas de la práctica” se han desarrollado procesos reflexivos sobre la importancia de la didáctica de las ciencias y se han diseñado situaciones de enseñanza, quedando de manifiesto que, para los futuros profesionistas de la educación científica, es relevante conocer las diversas explicaciones en torno al aprendizaje con nociones y conocimiento sobre los procesos de enseñanza que servirán de referente durante su desarrollo profesional, incorporando a lo que ya sabe sobre didáctica y el diseño de situaciones de aprendizaje e ir fundamentando su práctica.

De ahí que, en el primer semestre en el curso *Desarrollo en la adolescencia y juventud* se analizaron los procesos biopsicosociales que se dan en la adolescencia y la juventud, a partir de distintos enfoques teóricos, con el fin de reflexionar sobre el quehacer docente y sus implicaciones en la detección de situaciones de riesgo. En el segundo semestre, a través del curso *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*, construyeron y emplearon herramientas para sí y para la población estudiantil de educación obligatoria, con el objeto de lograr identificar y desarrollar sus habilidades socioemocionales en y para el aprendizaje.

En este tercer semestre, el curso *Teorías y modelos de aprendizaje* busca que el estudiantado caracterice el proceso de enseñanza y aprendizaje desde distintas corrientes teóricas pedagógicas. No obstante, el proceso de aprendizaje de las ciencias en general y de la física en particular, también requiere de un proceso metodológico sustentado en teorías y modelos pedagógicos, es por ello que se vuelve fundamental que el estudiantado normalista las reconozca y analice para determinar su pertinencia en la construcción de su identidad docente.

Descripción

El curso forma parte del trayecto formativo: Bases teóricas y metodológicas de la práctica, es de carácter Nacional, con cuatro horas a la semana y 4.5 créditos. Tiene por intención caracterizar el proceso de aprendizaje de la física por medio del análisis de las principales corrientes y tendencias teóricas.

Durante el primer semestre se caracterizaron las motivaciones e intereses sociales y se sentaron las bases para tener nociones sobre las etapas de desarrollo en el curso *Desarrollo en la adolescencia y juventud*. A la par, en el curso de *Mecánica* se discutió y analizaron los conceptos de la disciplina; el presente curso integra esta formación al estudiar teorías de aprendizaje, que el estudiantado podrá relacionar con las que corresponden al desarrollo social y cognitivo, en específico a identificarlas en investigaciones enfocadas a entender cómo se construye el conocimiento disciplinar a nivel cognitivo.

Por otro lado, en el segundo semestre se estudió teoría socioemocional en *Desarrollo socioemocional y aprendizaje*; así el y la alumna normalista con los cursos mencionados de primer y segundo semestre, tiene un bagaje teórico sobre el desarrollo social, biológico y socioemocional del adolescente y joven alumno de educación obligatoria, así como también conocimientos disciplinares de la mecánica.

En el tercer semestre, el curso *Teorías y modelos de aprendizaje* responde a la cuestión ¿cómo se aprende la física? Para ello, se inicia con las corrientes teóricas existentes y, en particular, se analiza cómo se aprende la mecánica y la termodinámica, conceptual y matemáticamente.

Cursos con los que se relaciona

Le anteceden los cursos del trayecto formativo *Bases teóricas y metodológicas de la práctica*:

Desarrollo en la adolescencia y juventud: Pertenece al primer semestre. Su finalidad fue que cada estudiante caracterizara de forma fundamentada las motivaciones, los intereses sociales y psicológicos, así como los rasgos socioemocionales de adolescentes y jóvenes, a partir de diferentes teorías sobre las etapas de desarrollo biológico, cognitivo, psicológico y social que posibilitan la adquisición de nuevos roles personales y la posterior adaptación a los diversos contextos donde se relacionarán.

Desarrollo socioemocional y aprendizaje. Este curso pertenece al segundo semestre. Buscó que el estudiantado comprendiera los fundamentos teórico-prácticos sobre el desarrollo socioemocional, a través de distintas herramientas que faciliten, primeramente, su comprensión desde las bases neurales de las emociones y los fundamentos teórico emocionales y de inteligencia emocional, para después, reconocerlos en su propia persona, a través del conocimiento y uso de las distintas estrategias que facilitan la gestión socioemocional para el bienestar, permitiendo así que el estudiantado, tenga relaciones sociales saludables, y con esto, potenciar el desarrollo socioemocional en la población adolescente y juvenil que se atiende.

De manera vertical se encuentra secuencialmente vinculado con los cursos:

Trayecto Formativo *Práctica profesional y saber pedagógico*

Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente. Este curso se ubica en el tercer semestre. Plantea que el estudiantado normalista amplíe el conocimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje personalizado que tiene lugar en el aula y en la escuela, a partir de los aspectos que conforman la práctica: relaciones entre los involucrados, formas de interacción, organización de actividades escolares, uso del tiempo, de los espacios, selección de recursos de apoyo, seguimiento y evaluación al aprendizaje, entre otros.

Trayecto de Formación *Pedagógica, didáctica e interdisciplinar*.

Metodología indagatoria en las ciencias. Está ubicado en el tercer semestre. Su finalidad es favorecer el desarrollo de los rasgos del perfil de egreso de la Licenciatura al utilizar teorías, enfoques y metodologías de la indagación científica para generar conocimiento disciplinar y pedagógico en torno a la enseñanza y aprendizaje de la física, propiciando fortalecer su práctica profesional y el desarrollo de su propia trayectoria personalizada de formación continua; aplicar diferentes métodos de enseñanza y estrategias didácticas que permitan, a través de la metodología de la indagación, la comprensión de los fenómenos físicos que motiven el estudio de la física entre la población estudiantil adolescente y juvenil.

Trayecto Formativo *Lenguas, lenguajes y tecnologías digitales*

Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje diversificado de la Física. Corresponde al tercer semestre. Su propósito es utilizar de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), como herramientas mediadoras para construcción del aprendizaje de la Física en diferentes plataformas multimedia, presenciales, híbridas y virtuales o a distancia que atiendan la diversidad de perfiles cognitivos, lingüísticos, socioculturales, de acuerdo con los enfoques vigentes en los planes y programas de estudio de la educación básica, para favorecer el desarrollo del pensamiento científico e indagatorio. Aplicando sus conocimientos de Física para gestionar ambientes aprendizaje mediados por TIC, utilizando las pedagogías emergentes e incluyendo elementos de la virtualidad como simuladores y/o laboratorios en los que se favorezca la interacción, la colaboración y el acompañamiento desde el enfoque de evaluación formativa.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes: Alejandro Águila Martínez, Norma Hernández Vázquez, Nancy Arlette Ramos García, Dulce María Guerra Martínez y Gregorio Plácido Franco de la Escuela Normal Superior de México.

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

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

Perfil general

Los dominios del saber: saber ser y estar, saber conocer y saber hacer del perfil de egreso que se desarrollan con este curso son:

- Realiza procesos de educación inclusiva considerando el entorno sociocultural y el desarrollo cognitivo, psicológico, físico y emocional de las y los estudiantes.
- 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.
- Hace investigación, produce saber desde la reflexión de la práctica docente y trabaja comunidades de aprendizaje para innovar continuamente la relación educativa, los procesos de enseñanza y de aprendizaje para contribuir en la mejora del Sistema Educativo Nacional.
- Reconoce las culturas digitales y usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.

Perfil profesional

Los dominios y desempeños del perfil profesional de Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de la Física, a los que contribuye este curso son:

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional desde el enfoque de Derechos Humanos, la sostenibilidad, igualdad y equidad de género, de inclusión y de las perspectivas humanística e intercultural crítica.

- Reconoce su identidad docente y cultural al conducirse de manera ética, desde los enfoques de derechos humanos e intercultural y con sentido humanista, considerando las bases epistemológicas, filosóficas, y los principios legales que sustentan y organizan el sistema educativo mexicano.
- Sustenta su práctica profesional y sus relaciones con el alumnado, las madres, los padres de familia, sus colegas y personal de apoyo a la educación, en valores y principios humanos tales como: respeto y aprecio a la dignidad humana, la no discriminación, libertad, justicia, igualdad, democracia, sororidad, solidaridad, y honestidad.

- Desarrolla su capacidad de agencia para la transformación de su práctica en el aula, la escuela y la comunidad.

Diseña los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los enfoques vigentes de la Física, considerando el contexto y las características del alumnado para el logro de aprendizajes.

- Identifica los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas del estudiantado para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Utiliza diferentes métodos de enseñanza y estrategias didácticas, para desarrollar actividades que motiven el estudio de la física entre la población estudiantil adolescente y juvenil.
- Organiza las actividades de enseñanza y aprendizaje de la Física, en correspondencia con la naturaleza y grado de complejidad de los contenidos establecidos en la educación secundaria.

Utiliza la innovación didáctica y los avances tecnológicos en la educación, como parte de su práctica docente para favorecer el pensamiento científico y el desarrollo integral del alumnado, en interacción con otros desde un enfoque humanista.

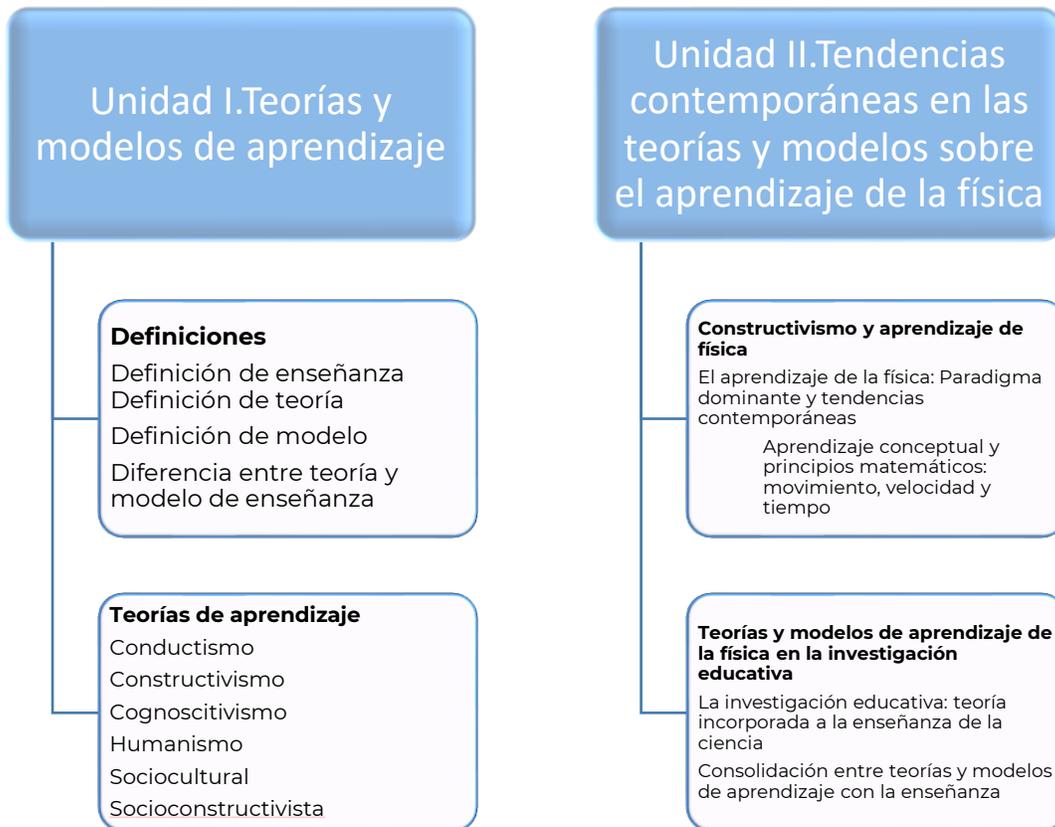
- Utiliza representaciones múltiples para explicar conceptos, procesos, ideas, procedimientos y métodos del ámbito de la Física.

Utiliza teorías, enfoques y metodologías de la investigación para generar conocimiento disciplinar y pedagógico en torno a la enseñanza y aprendizaje de la física para mejorar su práctica profesional y el desarrollo de sus propias trayectorias personalizadas de formación continua.

- Enriquece las experiencias de su trabajo docente en la enseñanza y aprendizaje de la física, al analizar críticamente las aportaciones que hace la investigación educativa, las neurociencias u otras disciplinas, al incorporar en su quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socioemocional de la población adolescente y las juventudes.
- Produce saber pedagógico, mediante la narración, problematización, sistematización y reflexión de la propia práctica, para mejorarla e innovar continuamente desde una interculturalidad crítica y el pensamiento complejo.

Estructura del curso

El curso se organiza en dos unidades de aprendizaje, los contenidos fundamentales a abordar son:



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Se recomienda que el responsable del curso mantenga una comunicación constante con los titulares de los cursos que conforman el semestre y, en caso de ser necesario, en conjunto integren contenidos emergentes que enriquezcan la formación del estudiantado.

También se sugiere que, para el desarrollo del curso se considere la elaboración de diferentes recursos didáctico como mapas conceptuales, mentales, resúmenes, infografías y exposiciones, así como algunos instrumentos que refuercen la teoría con la práctica docente y la reflexión continua.

A continuación, se enlistan algunas recomendaciones generales:

- Promover la exploración y análisis de diferentes teorías y modelos de aprendizaje, desde una perspectiva crítica e histórica, para entender sus fundamentos epistemológicos y las implicaciones para la práctica educativa.
- Fomentar la aplicación de diferentes teorías y modelos de aprendizaje en la planificación y diseño de actividades de enseñanza, con el fin de favorecer el aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo.
- Desarrollar habilidades para el análisis crítico y la evaluación de los diferentes enfoques y modelos de aprendizaje, para seleccionar el más adecuado en función de las necesidades de los estudiantes, los objetivos de aprendizaje y los contextos educativos.
- Estimular la construcción de conocimientos a partir del diálogo, la interacción y la colaboración entre los estudiantes, en un marco de respeto mutuo y valoración de la diversidad.
- Fomentar la autorreflexión sobre la propia práctica educativa y la adopción de un enfoque reflexivo en el diseño de estrategias y materiales de enseñanza, para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Estas orientaciones pueden ser complementadas con otras estrategias y metodologías pedagógicas para lograr un aprendizaje integral y significativo.

Proyecto integrador

El Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física establece que “Al término de cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador desarrollado por el estudiantado, de manera individual o en equipos como parte del aprendizaje colaborativo, que permita demostrar el saber ser y estar, el saber, y el saber hacer, en la resolución de situaciones de aprendizaje” (DOF, 2022, p.30).

El propósito del proyecto integrador es evidenciar en amplio espectro el alcance en los dominios de saber y desempeños docentes. En esta licenciatura, el Proyecto integrador se constituye como una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla de manera conjunta o articulada mediante diferentes actividades, contenidos y evidencias de aprendizaje que se aportan desde los distintos cursos que conforman el semestre.

Durante el tercer semestre se propone desarrollar el proyecto integrador basado en el *Objetivo de Desarrollo Sustentable 13: Acción por el Clima (ODS-13)* con la intención de reflexionar sobre la introducción del cambio climático en las políticas, estrategias y planes de acción como un compromiso de los países, empresas y la sociedad civil, mejorando la respuesta a los problemas climáticos, a través de la sensibilización del estudiantado sobre el uso y cuidado energético, como parte del proceso formativo en la educación normal y su impacto en la educación básica. Para esto, se propone que el estudiante realice una indagación documental, en textos académicos, de investigación y de la especialidad, sobre los elementos que generan el calentamiento del planeta, con la intención de que comprendan los riesgos y las oportunidades de mejorar las condiciones de vida. A partir de la recopilación, análisis e interpretación de datos energéticos, se pretende abordar los contenidos disciplinares en problemas reales -con una visión interdisciplinaria y multidisciplinaria-, relacionados a la conservación de la salud y del medio ambiente, favoreciendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas y responsables para solucionar las situaciones planteadas. También se pueden aprovechar los tópicos para diseñar planes de acción aplicables en semestres posteriores buscando impactar en su comunidad, a manera de continuación del proyecto integrador favoreciendo la progresividad y la complejidad del proceso formativo.

Es importante observar la acción por el clima y tomarlo como referencias para entenderlo como un problema global que requiere esfuerzos colaborativos entre diferentes sectores para ejecutar acciones inmediatas en torno a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, evitando así, empeorar los efectos del calentamiento global. También se sugiere reconocer las ventajas de fortalecer la capacidad de los países y comunidades para enfrentar los impactos del cambio climático y adaptarse a ellos, con miras a un futuro sostenible y resiliente. En este sentido, el estudiantado ha adelantado el conocimiento sobre los ODS a través de las

actividades STEAM desde la indagación, en el curso *Sostenibilidad e Innovación Tecnológica* del segundo semestre. Para su abordaje se diseñaron prototipos sobre algunos de los 17 ODS, dirigidos a la solución de problemas de la comunidad relacionados con el enfoque sostenible sobre la base de la sobreexplotación de los recursos naturales y los hábitos de consumo energético de las sociedades como causa del deterioro del planeta.

Es fundamental que los sujetos de la formación inicial docente reconozcan la importancia de la educación científica para enfrentar los retos relacionados con los ODS. En el contexto del proyecto integrador, se sugiere abordar la temática del cambio climático a través del ODS-13 *Acción por el clima* y/o, el ODS-12 *Producción y consumo responsable*. El cambio climático, desencadenado por la transformación de la energía, tiene un impacto significativo en la realidad actual. La comprensión de las implicaciones de las decisiones y políticas en relación con el cambio climático y el medio ambiente en general puede conducir a una toma de decisiones más informadas y responsables, además de promover un proyecto integrador de responsabilidad social que plantee soluciones basadas en la indagación de problemas cercanos a su comunidad escolar.

El Proyecto integrador puede responder a esta problemática y demanda social en el contexto de cada institución, mediante el desarrollo de capacidades que se expresan en los rasgos y dominios del perfil de egreso vinculados al cuidado y preservación del medio ambiente. Lo anterior se sustenta en el enfoque disciplinar de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física, orientado hacia la función de las disciplinas científicas estableciendo que “se encargan del estudio de la naturaleza y son constructos sociales abocados a solucionar problemas en un momento histórico” (DOF, 2022, p.1). De ahí la importancia de formar sujetos con habilidades del pensamiento científico para recoger la parte sensible a través de la observación y el registro hasta llevarla a la cognición mediante la ruta de los procesos experimentales, la indagatorios y de modelización.

Se sugiere que el proyecto se desarrolle en tres momentos:

- a) Fase de inicio: se recomienda una indagación abierta para que las y los normalistas elijan entre una diversidad de metodologías de indagación científica (Charpak, Vygotsky, Dewey, Schwab, French, Russell, Garritz, STEAM), estudiadas en el curso *Metodología indagatoria de las ciencias*. La experiencia le ofrecerá elementos para tomar decisiones sobre la naturaleza de su proyecto integrador y orientarlo con sentido de responsabilidad social hacia el consumo responsable y la acción por el clima a partir del cuestionamiento, ¿cuál es la gestión y reducción energética de nuestra comunidad para disminuir la huella de carbono que impacta el cambio climático? El arranque del proyecto

favorece la construcción del motor Stirling desarrollado en el curso de *Termodinámica*.

En esta fase el curso *Teorías y modelos de aprendizaje* favorece la toma de decisiones en torno a la práctica docente y la consolidación del vínculo entre la teoría y la práctica para solucionar problemas didácticos relacionados con los enfoques disciplinares. Para lograrlo, el estudiantado examinará sus creencias, sentidos y significados sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje de su especialidad, por ejemplo: el abordaje de la entropía desde el desarrollo sostenible, mediante procesos de reflexión individual, entre pares y con sus maestras y maestros normalistas y las instituciones de práctica profesional. En especial se sugiere la construcción de un motor Stirling para argumentar la manera que se puede emplear como objeto de análisis desde la perspectiva disciplinar, social y didáctica.

En el mismo sentido el curso *Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente* permite al estudiantado ampliar su conocimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando los aspectos que conforman la práctica con respecto a uno o varios contenidos disciplinares. En este caso, existe la posibilidad de estudiar las leyes de la termodinámica y su relación con el desarrollo sostenible, para establecer relaciones entre la cultura de los involucrados (saberes, creencias, costumbres y tradiciones), sus formas de interacción y la selección de recursos de apoyo, por ejemplo, si se decide construir el motor Stirling, a la par se reflexionará sobre el tipo de acompañamiento, seguimiento y evaluación formativas, y así avanzar en el diseño de situaciones de aprendizaje, considerando fundamentos teóricos, disciplinarios asociados a los campos de formación académica/campos formativos, sin olvidar las estrategias didácticas que favorecen el proceso enseñanza-aprendizaje personalizado y diversificado.

En el curso *Historia de la educación en México y retos actuales*, se pretende que lo aprendido quede plasmado en el prototipo del motor Stirling. A medida que los estudiantes construyen su pensamiento histórico, revisarán la historia de los diferentes temas físicos relacionados con la creación de dicho motor, interpretando el proceso creativo mediante el uso de diversas fuentes de información histórica. A través del análisis del pasado, el estudiantado podrá comprender y analizar los desafíos actuales de la educación, estableciendo conexiones con los objetivos y relacionarlo con la educación científica, la innovación tecnológica en la educación, y hasta el impacto social y económico del país. Por ejemplo, el estudiantado puede investigar cómo el motor Stirling y otras innovaciones tecnológicas de la Revolución industrial impactaron en la enseñanza y en los métodos pedagógicos utilizados en México; así mismo, pueden explorar cómo ha evolucionado la enseñanza de la ciencia en México a

lo largo de la historia y cómo se han incorporado temas como la termodinámica en el currículo escolar. En cuestiones de innovación y tecnología los estudiantes pueden investigar cómo la introducción de nuevas tecnologías en la educación ha transformado los métodos de enseñanza y el acceso al conocimiento en México, analizando la evolución de los recursos educativos, desde la enseñanza llamada “tradicional” hasta la integración de herramientas tecnológicas en el aula; además, cabe mencionar que el motor Stirling ha sido objeto de interés en diferentes sectores industriales debido a su eficiencia energética y su potencial para generar energía limpia, por lo tanto, el estudiantado, puede explorar cómo este tipo de tecnología impacta en la sociedad y en la economía de México, para ello, puede investigar cómo se están implementando proyectos de energía renovable en el país y cómo esto puede influir en la educación y la conciencia ambiental de la población.

Desde el curso *Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje diversificado de la Física* se favorece la comprensión de los principios termodinámicos a partir de la visualización de los procesos de transferencia de calor y trabajo que se utilizan para la construcción del motor Stirling. Además, con el uso de simuladores de fenómenos físicos como *PhET* y *Algodoo*, se posibilita la exploración de diferentes configuraciones para la observación del efecto de las variaciones de temperatura en el rendimiento del motor. Esta experiencia virtual proporciona un entorno interactivo y seguro para la experimentación y la comprensión de los principios fundamentales de la máquina Stirling, sentando las bases teóricas necesarias antes de abordar su construcción física.

- b) Durante el segundo momento del desarrollo del proyecto, las y los normalistas construyen su prototipo del motor Stirling, a partir de uso de conceptos estudiados en el curso *Termodinámica*. Para la construcción de explicaciones es importante valorar la evolución histórica conceptual para comprender los cambios en las ideas sobre conservación y transformación de la energía en un sistema equilibrado y estable. El motor Stirling es un tipo de motor térmico que opera en un ciclo cerrado utilizando la expansión y contracción de un gas para convertir calor en trabajo mecánico con fundamento en el ciclo de Carnot, que a su vez determina los límites de eficiencia del motor.

El curso *Calculo integral y diferencial para la física* aporta el estudio de las interacciones entre la termodinámica y la mecánica observadas en el funcionamiento del motor Stirling. Se espera que a partir de la modelización matemática se conforme un modelo lógico-metodológico para el diseño del prototipo. El dispositivo se puede emplear como objeto de análisis para sustentar el funcionamiento con base en el cálculo y comprender la parte disciplinar y didáctica, incluso el impacto social. Las expresiones estudiadas en

termodinámica hacen amplio uso del cálculo diferencial e integral, especialmente de las derivadas parciales que apoyan la modelización del comportamiento de un sistema que no sea susceptible de medición directa mediante las expresiones obtenidas por derivación parcial o el uso de herramientas virtuales.

- c) En la fase de cierre los estudiantes sistematizarán los aprendizajes a través de la elaboración de un producto digital con el uso de las TICCAD donde se integren los saberes logrados (saber, saber hacer, saber ser y estar), mencionando cómo se incide en la solución de la problemática del cambio climático con el motor Stirling. Ellos divulgarán este producto digital en diferentes medios que ofrecen las TIC´S. Esta sistematización se realizará desde el espacio curricular de *Termodinámica*.

Sugerencias de evaluación

Se sugiere una evaluación continua y sistémica, que acompañe paso a paso el proceso de formación, considerando una evaluación diagnóstica, observaciones y valoraciones formativas sobre el desempeño del estudiantado y del docente durante las actividades y dinámicas individuales, grupales y la realización de tareas. Este seguimiento se puede lograr mediante el uso de instrumentos que permitan la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación. En este curso se sugiere utilizar la lista de cotejo y la rúbrica con indicadores basados en el perfil de egreso u otros rasgos presentes en este programa, además de los que surjan por necesidades locales.

Es importante tomar en cuenta lo que establece el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física, sobre la evaluación global, la cual se constituye de dos partes:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50 por ciento de la calificación.
2. La evidencia integradora o proyecto integrador tendrá el 50 por ciento que complementa la calificación global.

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, al proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	%
Unidad 1	Cuadros comparativos	Reconoce las características de una teoría y un modelo de aprendizaje. Recupera de los seis paradigmas los principios fundamentales que abarcan, sus propuestas, aportes y el papel que desarrolla tanto el docente como el alumno.	Lista de cotejo	25%
Unidad 2	Cartel.	Organizador gráfico que explique conceptos, procesos, tendencias e ideas de paradigmas, teorías y modelos sobre el aprendizaje de la Física y su consolidación con la práctica profesional (la enseñanza).	Rúbrica	25%
Evidencia integradora	Texto reflexivo.	Documento donde se exprese la consolidación del vínculo entre teoría y práctica, para lo cual se considerarán las teorías y modelos del aprendizaje, la experiencia de la práctica docente, la planeación didáctica y la construcción del motor Stirling.	Rúbrica	50%

Unidad de aprendizaje I. Teorías y modelos de aprendizaje

Presentación

La unidad *Teorías y modelos de aprendizaje* busca introducir a las y los estudiantes en los fundamentos teóricos sobre el aprendizaje, con debates, análisis de casos u organizadores gráficos sobre la exploración de diferentes enfoques y teorías que han influido a lo largo del tiempo, para comprender los principales modelos del aprendizaje.

El contenido comienza con la definición de teoría, modelo, aprendizaje y enseñanza, con el fin de que el estudiantado identifique las diferencias conceptuales entre estos términos, así como la distinción entre teorías y modelos de aprendizaje.

Teniendo claridad de los términos, en el segundo tema se abordan las principales teorías de aprendizaje presentes en la enseñanza, es el caso del conductismo; el constructivismo; el cognoscitivismo; el humanismo; la teoría sociocultural y el socio constructivismo.

Al final de la primera unidad, se espera que el estudiantado identifique las diferencias y características de una teoría y un modelo; también se espera que logre clasificar los seis paradigmas que son considerados como modelos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Explorar la relación entre las teorías y modelos de aprendizaje, así como su aplicación en la práctica educativa, mediante el análisis de sus fundamentos pedagógicos, para caracterizar su futura práctica docente.

Contenidos

1. Definiciones (teorías y modelos base y sus definiciones)
 - Definición enseñanza.
 - Definición teoría.
 - Definición de modelo.
 - Diferencia entre teoría y modelo de enseñanza.
2. Teorías de aprendizaje
 - Conductismo

- Constructivismo
- Cognoscitivismo
- Humanismo
- Sociocultural
- Socioconstructivista

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Es necesario enfatizar que estas son solo sugerencias, las cuales pueden adaptadas de acuerdo con las necesidades y características del estudiantado que se atiende. También es importante proporcionar oportunidades para la reflexión y la discusión, fomentando un ambiente de respeto y apertura para que los estudiantes compartan sus puntos de vista.

Para abordar el tema: Definiciones (Teorías y Modelos base y sus definiciones), se sugiere:

- Diccionario de términos: Pedir a los estudiantes que investiguen y encuentren las definiciones precisas de los términos "teoría" y "modelo" en el contexto del aprendizaje. Luego, solicitarles que elaboren un diccionario interactivo o una presentación en la que se muestren las definiciones y ejemplos de cada uno.
- Análisis de textos: Proporcionar a los estudiantes textos relacionados con teorías y modelos de aprendizaje. Pueden ser extractos de libros de texto, artículos académicos o páginas web confiables. Solicitar a los estudiantes que lean los textos y destaquen las definiciones y características clave de las teorías y modelos. Luego, organizar una discusión en clase para comparar y contrastar las diferencias entre las definiciones encontradas.
- Elaboración de ejemplos: Dividir a los estudiantes en equipos y asignarles una teoría o modelo de aprendizaje específico. Organizar a los equipos para que representen, ilustren o ejemplifiquen la definición de teoría y modelo de aprendizaje asignado. Las representaciones pueden ser situaciones de aprendizaje, actividades o casos prácticos. Después, cada equipo puede presentarlo ante el grupo y explicar cómo se expresa la enseñanza y el aprendizaje.
- Creación de presentaciones: Pedir a los estudiantes que elaboren presentaciones cortas sobre las definiciones de teoría y modelo de aprendizaje. Pueden utilizar herramientas de presentación como PowerPoint, Prezi o cualquier otro recurso digital o analógico disponible. En sus presentaciones explicarán las diferencias entre los conceptos y proporcionar ejemplos relevantes. Después de las

presentaciones, promover una discusión en la que los estudiantes puedan hacer preguntas y comentar sobre las definiciones presentadas.

- Comparación visual: Solicitar a los estudiantes que elaboren diagramas o infografías que muestren visualmente las diferencias entre teoría y modelo de aprendizaje. Pueden utilizar herramientas en línea o papel y lápiz. Los diagramas resaltarán las características clave de cada concepto y cómo se distinguen entre sí. Los estudiantes pueden presentar sus trabajos y explicar sus representaciones visuales a la clase.

Se sugiere que el docente lleve a cabo actividades que sean consideradas pertinentes, favorables y adecuadas, y que tengan un impacto en el logro del propósito, los dominios de perfil de egreso y el desarrollo de los contenidos disciplinares para el tema: *Teorías del aprendizaje*. En ese sentido, es importante promover el aprendizaje colaborativo, con el fin de elaborar una evidencia de aprendizaje que demuestre el análisis de casos concretos, en los cuales se ejemplifiquen cada una de las teorías de aprendizaje que han sido revisadas.

- Presentación de teorías clave: Dividir a los estudiantes en equipos y asignarles una teoría específica (Conductismo, Constructivismo, Cognoscitivismo, Humanismo, Sociocultural y Socioconstructivista). Cada equipo investigará y preparará una presentación sobre los principios fundamentales de la teoría asignada, su origen histórico y los principales teóricos asociados. Al finalizar las presentaciones, los estudiantes discutirán en conjunto las similitudes y diferencias entre las teorías, resaltando sus enfoques y énfasis particulares.

Identificar los textos en la bibliografía básica y complementaria que podrían ser útiles y ubicarlas en biblioteca o en la red y recuperar la información necesaria por cada teoría:

- o Principales representantes
- o Concepción del aprendizaje
- o Papel (roles, funciones) del docente y del alumno
- o Lo que es vigente en la educación
- Análisis de casos: Proporcionar a los estudiantes una serie de casos de estudio que involucren diferentes enfoques teóricos. Cada caso debe presentar un escenario de aprendizaje específico y los estudiantes podrán analizarlo desde la perspectiva de cada una de las teorías. Los estudiantes identificarán los conceptos clave de cada teoría y explicarán cómo se aplica en cada caso. Luego, pueden comparar y contrastar las implicaciones de cada teoría en el contexto de los casos presentados.
- Debate sobre enfoques teóricos: Organizar un debate en el que los estudiantes defiendan los diferentes enfoques teóricos del aprendizaje. Dividir a los

estudiantes en equipos y asignar a cada equipo una teoría específica para que la defiendan. Los equipos investigarán y prepararán argumentos sólidos que respalden la teoría asignada. Durante el debate, los equipos presentarán sus argumentos y refutarán las afirmaciones de los equipos oponentes. Al finalizar el debate, fomentar una discusión reflexiva sobre los puntos fuertes y las limitaciones de cada teoría y cómo pueden complementarse entre sí.

Respecto a los temas de *Teorías del aprendizaje*, se sugiere utilizar diversos recursos que le permitan al estudiantado analizar los fundamentos pedagógicos y sintetizar la información, por ejemplo:

- Para el cognoscitismo se puede hacer un mapa conceptual: Se recomienda que, a partir de lecturas, elaboren un resumen en su cuaderno y seleccionen la información más relevante. Subrayar los conceptos clave para anotarlos en su cuaderno, escribir palabras que puedan relacionar los conceptos entre sí, redactar oraciones sencillas entre dos conceptos que se unirán con las palabras enlace. Orientar al estudiantado para ver cuáles son los conceptos más importantes o generales (inclusivos, relación jerárquica).

Después, construir un mapa conceptual procurando encerrar los conceptos en rectángulos, escribir palabras enlace entre ellos y unir con líneas.

Las palabras enlace suelen coincidir con el texto, la relación entre los conceptos es de arriba hacia abajo generalmente.

- Respecto al tema de humanismo, se sugiere elaborar un mapa mental: El alumno puede comentar con sus compañeros a qué se refiere ese concepto, después de escuchar las hipótesis, el docente propondrá una lectura y a partir de las ideas principales hará un mapa mental.

Recordar que el tema o imagen va en el centro como el tronco de un árbol, las ideas principales se ramifican a partir del centro y se escriben con palabras clave sobre la rama, las ideas secundarias salen de la rama y se anotan con letra más chica que las de las principales; usar flechas para unir las ideas relacionadas, símbolos, relieves, dibujos, letras y contornos.

- Finalmente, se propone que los estudiantes realicen un cuadro comparativo de las teorías del aprendizaje, con el propósito de demostrar la apropiación de cada una de ellas y reconocer las similitudes y diferencias entre las teorías.

		Teorías					
		Conductismo	Constructivismo	Cognoscitismo	Humanismo	Sociocultural	Socioconstructivista
Similitudes							
Diferencias							

Cuadro basado en Pimienta (2008)

Evaluación de la unidad

Para evaluar los aprendizajes de esta unidad, se sugiere que el estudiantado realice:

- Un cuadro donde concentre los siguientes aspectos:

	TEORÍA	MODELO	ENSEÑANZA
Definición			
Autor			
Relevancia en la educación			
Ejemplo			

- Un cuadro comparativo con: los principios fundamentales que abarcan, sus propuestas, aportes y el papel que desarrolla tanto el docente como el alumno, que caracteriza a cada uno de los seis paradigmas que son considerados como modelos a seguir en el proceso enseñanza aprendizaje.

Teoría	Principales representantes	Concepción del aprendizaje	Papel (roles, funciones) del docente y del alumno	Lo que es vigente en la educación
Conductismo				
Constructivismo				
Cognoscitivismo				
Humanismo				
Sociocultural				
Socioconstructivista				

Evidencias para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Cuadro comparativo de las diferencias y características de una teoría y un modelo.</p> <p>Cuadro comparativo con los seis paradigmas los principios fundamentales que abarcan, sus propuestas, aportes y el papel que desarrolla tanto el docente como el alumno.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Define los conceptos de enseñanza, teoría, y modelo. • Explica las características principales de las teorías y modelos de aprendizaje. • Reconoce las similitudes y diferencias entre las teorías. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresa argumentos sólidos sobre las teorías y modelos del aprendizaje. • Realiza una comparación analítica y fundamentada entre las cinco teorías y modelos del aprendizaje. • Extrae información pertinente y relevante del tema. • Utiliza fuentes de información confiables. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valora una educación que reconoce y respeta al alumno desde todas dimensiones y etapa de desarrollo. • Adopta una visión de inclusión didáctica responsable, ética y legal, de acuerdo con las políticas vigentes. • Valora de manera crítica la función de las teorías y modelos de aprendizaje como un recurso necesario para su desempeño docente. • Demuestra disposición para el trabajo colaborativo en las diferentes actividades.

Bibliografía

A continuación, se presenta el material bibliográfico como sugerencia para abordar los contenidos de la unidad de aprendizaje, pero el profesorado puede determinar cuáles de ellas abordar durante las sesiones del curso o proponer otras.

Bibliografía básica

Aizpuru Cruces, MGA (2008). La persona como eje fundamental del paradigma humanista. *Acta universitaria*, 18 (1), 33-40.
<http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/130>

Cáceres, Z. & Munévar, O. (2016). Evolución de las teorías cognitivas y sus aportes a la educación. *Revista Actividad física y desarrollo humano*, 18 (1), 1-13.

Cattaneo, M. (s.f.). Teorías educativas contemporáneas y modelos de aprendizaje. Universidad de Palermo.
<https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/Investigacion/211105MCattaneo.pdf>

Cano de Faroh, A. (2007). Cognición en el Adolescente según Piaget y Vygotsky ¿Dos caras de la misma moneda? En *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, XXVII (2), pp. 148-166. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94627214>.

Dale H. S. (2012). Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa (6a ed.). Pearson Educación
https://www.academia.edu/8093359/SEXTA_EDICI%C3%93N_TEOR%C3%8DAS_DEL_APRENDIZAJE

Elfert, M. (2015). Aprender a convivir: una revisión del humanismo del Informe Delors. Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, Paris. [Documentos de Trabajo ERF, No. 12].

Learningbp. (2019, 11 de octubre). Teorías del aprendizaje: Definición y características que todo educador debe conocer. <https://www.learningbp.com/es/teorias-de-aprendizaje-definicion-y-caracteristicas-que-todo-educador-debe-conocer/>

Matienzo, R. (2020). Evolución de la teoría del aprendizaje significativo y su aplicación en la educación superior. *Revista de investigación filosófica y teoría social*, 2 (3), 17-26.

Moreira, M.A. (2017). Aprendizaje significativo como referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de ciencias de la educación*, 11 (12), 1-16.
<https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=Jpr8290>

Ortiz Ocaña, A. (2013). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje. ¿Cómo elaborar el modelo pedagógico de la institución educativa? Ediciones de la U.

- Pozo, J. P. (2002). Teorías cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata.
- Sánchez Casillas, J.R. (2015). VIII.2 Las teorías del aprendizaje y su pertinencia actual. <http://bgtq.ajusco.upn.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1559/1/36%20Las%20teorias%20Estudiantes-diversidad.pdf>
- Schunk, D. (2012). Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa. México: Pearson educación.
- UNESCO (2020). Visión y marco de los futuros de la educación. Conferencia Internacional sobre los futuros de la educación. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/query?q=Conferencia:%20%22Comisi%C3%B3n%20Internacional%20sobre%20los%20Futuros%20de%20la%20educaci%C3%B3n,%201st,%20Paris,%202020%22&sf=sf:*

Bibliografía complementaria

- Delmas Marty, M. (Octubre - diciembre 2011). Humanizar la mundialización. Revista Correo de la UNESCO, LXIV (4), 28-32.
- Larios-Guzmán, A. (2022). El problema epistemológico de las teorías del aprendizaje. Logos Boletín Científico de La Escuela Preparatoria No. 2, 9(17), 7-10. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/8289>
- Moreno Martín, G., Martínez Martínez, R., Moreno Martín, M., Fernández Nieto, M, I. y Guadalupe Núñez, S, V. (Ene-Mar 2017). Acercamiento a las Teorías del aprendizaje en la Educación Superior. UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación, 4 (1), 48-60.
- Sanjay, S. (Octubre - diciembre 2011). Humanizar la mundialización. Revista Correo de la UNESCO, LXIV (4), 6-9.
- Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B. y Rodríguez-Martínez, J.S. (2019). Teorías del aprendizaje. XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 7 (14), 51-53. <https://doi.org/10.29057/xikua.v7i14.4359>

Videos

- Bernardo Najurieta (14 dic 2013). Condicionamientos: Clásico y Operante (Pavlov - Skinner) [Archivo de video]. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=-__iToPUDSA
- Zailer Alvarado Murillo (26 oct 2020). Paradigmas de la Psicología Educativa. Gerardo Hernández Rojas (35:37´). [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=yu7RhZ9OFII>

Unidad de aprendizaje II. Tendencias contemporáneas en las teorías y modelos sobre el aprendizaje de la física

Presentación

La segunda unidad pretende que la y el estudiante normalista realice un estudio sobre las tendencias teóricas y modelos sobre el aprendizaje de la física, y sistematice sus hallazgos a través de organizadores gráficos como cuadros comparativos, diagramas cognitivos, diagramas o gráficas de araña, cuadros sinópticos, entre otros, como insumo para que realicen discusiones grupales y; al final de la unidad, elaborar un cartel basado en artículos de investigación educativa nacional e internacional y de planteamientos teóricos sobre aprendizaje conceptual, para enriquecer sus referentes sobre las experiencias del trabajo docente, al analizar críticamente las aportaciones que hace la investigación educativa y cómo ésta incorpora al quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera, en torno al aprendizaje y al desarrollo de la población adolescente y juvenil.

También aporta una mirada sobre los retos en la enseñanza de la física a lo largo de los años dentro de las corrientes teóricas, específicamente en las necesidades estrictamente intelectuales y conceptuales de la disciplina; algunos autores se han preguntado cómo se adquiere significado y sentido de los contenidos científicos, generando (como en muchas otras disciplinas) una identidad o idea sobre cómo se enseña y se aprende la física.

Esta unidad de aprendizaje favorece la toma de decisiones en torno a la práctica docente y la consolidación del vínculo entre la teoría y la práctica para solucionar problemas didácticos relacionados con los enfoques disciplinares. Para lograrlo, el estudiantado examinará sus creencias, sentidos y significados sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje de su especialidad, por ejemplo: el abordaje de la entropía desde el desarrollo sostenible, mediante procesos de reflexión individual, entre pares y con sus maestras y maestros normalistas y las instituciones de práctica profesional. A partir de ello, es posible favorecer un trabajo colegiado con el personal docente que imparte otros cursos del tercer semestre para desarrollar el proyecto integrador sugerido, relacionado con la construcción de un motor Stirling.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Analizar críticamente las tendencias teóricas y modelos sobre el aprendizaje de la física, a partir de un estudio basado en artículos de investigación educativa nacional e internacional y de planteamientos teóricos sobre aprendizaje conceptual, para fundamentar su futura práctica docente y enriquecer su trayectoria formativa.

Contenidos

1. Constructivismo y aprendizaje de la física.
 - El aprendizaje de la física: Paradigma dominante y tendencias contemporáneas.
 - Aprendizaje Conceptual y principios matemáticos: movimiento; velocidad y tiempo.
2. Teorías y Modelos de aprendizaje de la física en la investigación educativa.
 - La investigación educativa: teoría incorporada a la enseñanza de la ciencia (tendencias: Conceptual, material y concepciones).
 - Consolidación entre teorías y modelos de aprendizaje con la enseñanza.

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Es importante enfatizar que, en este tercer semestre se sugiere abordar la temática del cambio climático a través del *ODS-13 Acción por el clima y/o*, el *ODS-12 Producción y consumo responsable*, para orientar el trabajo colegiado docente al desarrollo de un proyecto integrador, con el fin de que el estudiantado construya un motor Stirling. Será de suma importancia que el titular de este curso mantenga comunicación permanente con sus pares para determinar las actividades comunes o las aportaciones que puede hacer este curso al desarrollo de dicho proyecto.

Las actividades de esta unidad se concretan en dos discusiones grupales:

- Primera discusión: El aprendizaje de la física: Paradigma dominante y tendencias contemporáneas. (movimiento, velocidad y tiempo).
- Segunda discusión: Teorías en la investigación educativa sobre el aprendizaje de la física.

La primera discusión busca introducir a la y el estudiante normalista en nociones generales y la segunda en torno a analizar críticamente las aportaciones que hace la investigación educativa al incorporar al quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje de la física.

Como insumo de estas discusiones se propone en la bibliografía algunas lecturas pero también la investigación documental; se sugiere realizar organizadores gráficos para facilitar el manejo de la información en las discusiones, entre las recomendadas están los cuadros sinópticos, diagramas cognitivos y cuadros comparativos; sean estos u otros los seleccionados por el grupo y/o docente del curso, se integrarán al final en carteles que serán montados en una exhibición para la comunidad normalista y expuestos.

- Constructivismo y la enseñanza de la ciencia. Como sugerencia para iniciar el abordaje de la segunda unidad, se propone la construcción de dos organizadores gráficos; el primero sobre “Constructivismo y la enseñanza de la Ciencia”; y el segundo, sobre “La epistemología constructivista frente a la física contemporánea” y en particular el análisis constructivista de las nociones de espacio y tiempo., Para ambos temas se pueden encontrar referencias en la bibliografía básica y complementaria; es recomendable que la y el estudiante normalista sea guiado en la construcción de sus nociones sobre cómo el constructivismo se apuntaló como una corriente predominante filosófica y científicamente, sobre el aprendizaje de las ciencias, pero también que visualice cuáles pueden ser las tendencias a futuro considerando una perspectiva crítica, complejidad y el contexto nacional e internacional.
- El aprendizaje de la física: Paradigma dominante y tendencias contemporáneas. Se sugiere que los organizadores gráficos de las y los estudiantes sirvan de insumo para la organización de una primera jornada de grupos de discusión titulada: “El aprendizaje de la física: Paradigma dominante y tendencias contemporáneas”.
- Para esta primera jornada se propone discutir el aprendizaje de los siguientes conceptos y sus principios matemáticos:
 - o Movimiento y velocidad
 - o Tiempo

Ambos temas están relacionados con las nociones del movimiento en espacio y tiempo, que los y las estudiantes abordaron disciplinariamente en primer semestre en el curso de *Mecánica*; en esta ocasión el abordaje es epistémico y tenderá a responder:

- o ¿Cómo se piensa que construyen los alumnos el concepto de movimiento, velocidad y tiempo?
- o ¿Qué problemáticas se identifican en el aprendizaje de los principios matemáticos de la mecánica?
- o ¿Qué tendencias teóricas están surgiendo sobre la construcción de conceptos físicos?
- o ¿Qué corrientes epistemológicas contemporáneas pueden influir en las tendencias teóricas?
- o ¿Qué teorías, enfoques y metodologías de investigación existen o se necesitan para generar conocimiento disciplinar y pedagógico en torno a la enseñanza y aprendizaje de la física?

De forma paralela al planteamiento de preguntas, se puede acompañar de material gráfico y audiovisual incluido en la bibliografía complementaria, videos y recursos de apoyo. Como evidencia de esta primera discusión se solicitará el acta de la discusión, por ello, es importante designar a un o una secretaria que recupere todo lo abordado.

- *Teorías y Modelos de aprendizaje de la física en la investigación educativa.*
Para el tema se propone que se interpreten seis artículos de investigación educativa sobre aprendizaje conceptual, material y de concepciones de la física en alumnos de educación obligatoria; lo anterior con el fin de realizar un análisis teórico, contextual y temporal, para relacionarlas con las jornadas de observación de primer, segundo y si fuera posible tercer semestre. Como evidencia de esta actividad de interpretación, análisis, reflexión e investigación documental se propone realizar un organizador gráfico de categorías.

Las tres categorías para trabajar están basadas en los hallazgos de una década sobre el estado del conocimiento disciplinar del Consejo Mexicano de la Investigación Educativa:

- o Primera categoría: Ideas previas y el cambio conceptual científico.
- o Segunda categoría: Dominio material del saber científico.
 - i. Conocimiento del contenido disciplinario (DCK por sus siglas en inglés).
 - ii. Conocimiento del contenido contextual (CCK por sus siglas en inglés).
- o Tercera Categoría: Concepciones sobre la ciencia.

En la bibliografía básica se sugieren tres lecturas en inglés para iniciar con el apoyo de traductores en la interpretación; las y los estudiantes normalistas identificarán:

- o Datos para citar.
- o Listado de teorías identificadas.
- o Agrupar por categorías.
- o Clasificación de tendencias teóricas (se sugiere con un diagrama de araña).
- o Conclusiones y/o recomendaciones.

Una vez agrupadas las lecturas por categorías (mencionadas al inicio del tema) e identificadas por referencia bibliográfica, se sugiere complementar con apoyo de buscadores académicos, con tres investigaciones educativas nacionales dentro de las categorías del tema pero sobre conceptos o concepciones de la

termodinámica, en específico de entropía; y realizar organizadores gráficos que sirvan como insumo de la segunda jornada de discusión sobre cómo se incorpora al quehacer pedagógico las teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje presente en las investigaciones educativas revisadas.

- La investigación educativa: teoría incorporada a la enseñanza de la física (tendencias: Conceptual, material y concepciones). Se sugiere que los organizadores gráficos de las y los estudiantes sirvan de insumo para la organización de la segunda jornada en grupos de discusión titulada: “La investigación educativa: teoría incorporada a la enseñanza de la física (tendencias: Conceptual, material y concepciones)”.

Para esta segunda jornada se propone discutir dos tópicos:

1. Tendencias teóricas, modelos e investigación sobre aprendizaje en física.
2. Incorporación de la teoría en el currículum: termodinámica y cuidado del medio ambiente.

Al igual que en el primer tema, se sugiere que los y las estudiantes discutan sobre cómo incorporar la investigación: teorías de aprendizaje al quehacer pedagógico, sobre el aprendizaje en esta ocasión sobre la termodinámica y el medio ambiente dentro de las tres categorías previamente enlistadas y como aportación al proyecto integrador.

- o ¿Cómo se piensa que construyen los alumnos los conceptos de energía y entropía?
- o ¿Qué dificultades se presentan en los principios matemáticos de la termodinámica?
- o ¿Qué tendencias teóricas están surgiendo sobre el aprendizaje de la física y su relación con el cuidado del medio ambiente?
- o ¿Cómo se ven reflejadas las aportaciones teóricas y de la investigación educativa sobre el aprendizaje de la física en el enfoque pedagógico de la enseñanza de esta ciencia? (revisar los últimos dos planes de estudio)
- o ¿Cuáles son los desafíos docentes frente a la equidad de género, inclusión, multiculturalidad, complejidad, pedagogías del sur, medios digitales, entre otros, con respecto al aprendizaje y enseñanza de la física?

Como evidencia de esta segunda discusión se solicitará el acta de la discusión, por ello es importante designar a un o una secretaria que recupere todo lo abordado.

- Consolidación entre Teorías y modelos de aprendizaje con la enseñanza. Se sugiere que como cierre de la unidad se reflexione sobre cómo se consolidan

las teorías y modelos de aprendizaje con la enseñanza de la física en el marco de retos y tendencias contemporáneas que incorporan al trabajo docente una perspectiva multi, trans e interdisciplinar.

Se recomienda reflexionar sobre las mismas categorías abordadas hasta el momento a lo largo de la unidad, pero desde una reflexión que contraste las creencias, sentidos y significados que se tenían previo a este abordaje teórico, valorando aciertos y desaciertos que pueden estar enfrentando hasta el tercer semestre sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.

- ¿Qué enfoques y/o métodos didácticos surgen de esta consolidación teórico-práctica?
- ¿Qué técnicas didácticas favorecen el aprendizaje de conceptos de la física? y ¿Desde qué paradigma se plantean?
- ¿Cómo se puede mejorar la práctica profesional en el servicio docente y que trayectorias de formación continua seguir?

Evaluación de la unidad

Para evaluar los aprendizajes logrados en esta segunda unidad, se propone la elaboración de un cartel que explique conceptos, procesos, tendencias e ideas de paradigmas, teorías y modelos sobre el aprendizaje de la Física y su consolidación con la práctica profesional (la enseñanza), que incluya:

- Identidad institucional.
- Encabezado: título y datos de identificación.
- Cuerpo: despliegue del contenido.
 - Paradigma predominante sobre el aprendizaje de la física.
 - Diagrama de tendencias en las teorías sobre aprendizaje de la física.
 - Enfoques y métodos didácticos de la enseñanza de la física.
 - Técnicas didácticas para el aprendizaje conceptual y matemático.
- Al pie: Referencias bibliográficas.

Para el diseño y elaboración del cartel, será fundamental recuperar:

- Acta de la primera discusión guiada sobre: El aprendizaje de la física: Paradigma dominante y tendencias contemporáneas.

- Acta de la segunda discusión guiada: La investigación educativa: teoría incorporada a la enseñanza de la física.

Evidencias para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Cartel sobre: Consolidación entre Teorías y modelos de aprendizaje con la enseñanza.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las aportaciones que hace la investigación educativa a la enseñanza y aprendizaje de la física. • Expresa las teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socioemocional de la población adolescente y las juventudes necesarias para incorporar a su quehacer pedagógico. • Reconstruye su saber pedagógico, mediante la problematización, sistematización y reflexión de la propia práctica, para mejorarla e innovar continuamente. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplea las aportaciones que hace la investigación educativa a su identidad docente. • Incorpora en su quehacer pedagógico teorías contemporáneas y de frontera en torno al aprendizaje y al desarrollo socioemocional de la población adolescente y las juventudes. • Aplica representaciones múltiples para explicar conceptos, procesos, ideas, procedimientos y métodos del ámbito de la física.

	<p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Define su práctica profesional considerando teorías y modelos de los procesos cognitivos y necesidades formativas del estudiantado.
--	---

Bibliografía

A continuación, se presenta el material bibliográfico como sugerencia para abordar los contenidos de la unidad de aprendizaje, pero el profesorado puede determinar cuáles de ellas abordar durante las sesiones del curso o proponer otras.

Bibliografía básica

- Angga, P. Y., & Hengki, K. (2019). Effect of Learning Module with Setting Contextual Teaching and Learning to Increase the Understanding of Concepts. *International Journal of Education and Learning*, 19-26. Obtenido de APPROACH: Teaching Method: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2633802&val=24531&title=Effect%20of%20Learning%20Module%20with%20Setting%20Contextual%20Teaching%20and%20Learning%20to%20Increase%20the%20Understanding%20of%20Concepts>
- Bahtaji, Michael. (2023). EXAMINING THE PHYSICS CONCEPTIONS, SCIENCE ENGAGEMENT AND MISCONCEPTIONS OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN STEM. *Journal of Baltic Science Education*. 22. 10-19. 10.33225/jbse/23.22.10. https://www.researchgate.net/publication/368699480_EXAMINING_THE_PHYSICS_CONCEPTIONS_SCIENCE_ENGAGEMENT_AND_MISCONCEPTIONS_OF_UNDERGRADUATE_STUDENTS_IN_STEM
- García, R. (2000). Apéndice del capítulo 8: Análisis constructivista de las nociones de espacio tiempo. En *El conocimiento en construcción: De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de los sistemas complejos* (págs. 238-246). México: Gedisa editorial. <https://repositorio.esocite.la/653/>
- García, R. (2000). La epistemología constructivista frente a la física contemporánea. En *El conocimiento en construcción: De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de los sistemas complejos* (págs. 223-237). México: Gedisa Editores. <https://repositorio.esocite.la/653/>
- Li, X., Li, Y. & Wang, W. Long-Lasting Conceptual Change in Science Education. *Sci & Educ* 32, 123–168 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00288-x>

Matthews, M. (2017). Constructivismo y la enseñanza de la Ciencia. En La enseñanza de la Ciencia: Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia (M. Miret, Trad., págs. 223-246). México: Fondo de Cultura Económica.

Bibliografía complementaria

COMIE. (2013). *UNA DÉCADA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES EN MÉXICO*. México: COMIE. Recuperado el 2 de abril de 2023, de <https://www.comie.org.mx/v5/sitio/wp-content/uploads/2020/08/Una-d%C3%A9cada-de-investigaci%C3%B3n-educativa...pdf>

Larroyo, F. (1982). Diccionario Porrúa de pedagogía y Ciencias de la Educación. México: Porrúa.

Matthews, M. R. «Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 1994, Vol. 12, n.º 2, pp. 255-277, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21364>.

Pimienta, J. (2008). *CONSTRUCTIVISMO: Estrategias para Aprender a Aprender*. México: PEARSON.

Rivera Piragauta, José Alberto *LA EDUCACIÓN, ENTRE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA* Revista Historia de la Educación Latinoamericana, vol. 14, núm. 19, julio-diciembre, 2012, pp. 151-174 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Boyacá, Colombia <https://www.redalyc.org/pdf/869/86926976008.pdf>

Uribe Mendoza, B. (2018). La enseñanza de la ciencia Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia, de Michael R. Matthews. *Perfiles Educativos*, 39(158), 226-230. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.158.58791>

Videos

Couturier M. [IFUNAM] (2016) *Sistemas Complejos*. [video-Documental] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1CCXfFSkr6g&list=PL5jtLW1slcsDDzB9iiRCMirXCmbY5SdOO&index=14&t=24s>

Prebble M, [La Académica de Prebble] (2021) *ROLANDO GARCIA Epistemología Genética y Teoría del CONOCIMIENTO como SISTEMA COMPLEJO*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=f1PHC2vxm9M>

W-STEM [WSTEMproject] (s/a) *W-STEM: Women in STEM* [videos]. YouTube. <https://www.youtube.com/playlist?list=PL43UVswQuVDMrDJJvzbnnKco1CoJJhZMK>

Sitios web

COMPLEXUS. (4 de julio de 2017). *COMPLEXUS*. Recuperado el 8 de mayo de 2023, de *PARADIGMAS EPISTEMOLÓGICOS CONTEMPORÁNEOS*: <https://complexuslatinoamerica.blogspot.com/p/paradigma-de-la-complejidad.html>

Evidencia integradora del curso

Para evaluar los aprendizajes del curso, se sugiere que el alumnado, a partir del diseño de la planeación que realiza en el curso *Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente*, estructure un texto reflexivo en torno a la práctica docente y la consolidación del vínculo entre la teoría y la práctica para solucionar problemas didácticos relacionados con las teorías y modelos de aprendizaje.

También será fundamental que reflexione sobre el cambio de paradigma en la enseñanza y aprendizaje de la física, a partir de su experiencia en la construcción de un motor Stirling, desarrollado en el curso de *Termodinámica*, para intervenir como agente de transformación social mediante acciones que resuelvan situaciones o problemáticas cotidianas medioambientales.

Evidencia integradora del curso	Criterios de evaluación para la evidencia integradora del curso
Texto reflexivo	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las teorías y modelos pedagógicos utilizados en el plan y los programas de estudio actuales. • Demuestra una comprensión clara de los elementos clave de las teorías y modelos de aprendizaje. • Reconoce las teorías generales y específicas para el aprendizaje de la física. • Fundamenta la intervención docente a través de referentes teóricos sólidos. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los desafíos y las dificultades a los que se enfrentan los docentes al implementar enfoques y estrategias didácticas en el aula. • Proporciona ejemplos concretos basados en su experiencia personal de aprendizaje.

	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza el lenguaje escrito de manera apropiada para facilitar la comunicación.• Cita fuentes actuales, verificables y confiables como referencia.• Organiza sus ideas de forma coherente y estructurada. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Reconoce la relevancia de adquirir conocimientos sobre teorías y modelos de aprendizaje en el ejercicio de su labor docente.• Valora la práctica docente como una función orientada a la búsqueda del bienestar común, la justicia y la transformación social.
--	---

Perfil académico sugerido

Nivel académico

Maestría en Pedagogía, Ciencias de la Educación, otras afines.

Obligatorio: Maestría o doctorado en el área de conocimiento de educación.

Deseable: Experiencia en educación normal o media superior y superior y como docente en educación secundaria o media superior; experiencia de investigación en el área.

Experiencia docente para:

- Diseñar, implementar y evaluar proyectos didácticos.
- Utilizar las Tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD) en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.
- Participar de forma colaborativa en actividades de gestión académica.
- Conocimiento y manejo de plataformas digitales.