



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física

Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora de
las Escuelas Normales

Programa del curso

Metodologías de la enseñanza y aprendizaje activo

Cuarto semestre

Primera edición: 2024

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

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

Carácter del curso: Currículo Nacional Base

Horas: 4

Créditos: 4.5

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	9
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	11
Estructura del curso.....	13
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Proyecto integrador.....	15
Sugerencias de evaluación.....	17
Unidad de aprendizaje I. Metodologías de la enseñanza y aprendizaje de la Física.....	19
Unidad de aprendizaje II Aplicación de los aprendizajes activos en la enseñanza y aprendizaje de la física.....	26
Evidencia integradora del curso.....	34
Perfil académico sugerido.....	35
Referencias de este programa.....	36

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

El propósito de este curso es que las y los estudiantes apliquen las metodologías de aprendizaje activo en la enseñanza de la Física, a través de una indagación documental para diseñar propuestas didácticas o proyectos de investigación docente que le ayuden a solucionar las diversas problemáticas que se presenten en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Antecedentes

Los nuevos métodos en el siglo XX se caracterizan por una enseñanza cada vez menos expositiva y dogmática: las cosas en lugar de las palabras; el estudio por la observación personal en lugar del conocimiento por el maestro; la construcción real.

Las metodologías activas se entienden como aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa de cada estudiante que lo lleve a un aprendizaje significativo. López (2005), las define como “un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante- estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes”.

Por lo tanto, la importancia de este curso es que la o el futuro docente conozca las metodologías activas en la enseñanza de la física que le permita implementarlas en el salón de clases como una forma alternativa de presentar el contenido disciplinar. Pensar el proceso formativo desde estas metodologías activas no significa incorporar actividades aisladas que promuevan la participación, sino que implica pensar la docencia al servicio del estudiantado. El docente adquiere un carácter mediador que permite enfocar las disposiciones de aprendizaje profundo a través de actividades que posibilitan en el estudiantado la participación, cooperación, creatividad y reflexión sobre la tarea.

En la actualidad, el aprendizaje activo de la física es uno de los modelos educativos más exitosos para la enseñanza de la física en todos los niveles educativos. Sus orígenes se remontan a los años 80 del siglo XX, y ha tenido una evolución muy interesante que se ha adaptado a los avances de la ciencia y la tecnología, desde materiales de bajo costo hasta el uso de computadoras para la realización de experimentos en tiempo real. Las metodologías “activas” tienen su fundamento en el movimiento educativo norteamericano Hands On Minds On.

Desde distintos ámbitos, como son la investigación en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, las autoridades educativas y los docentes de los distintos niveles educativos, ha habido un amplio consenso, en las últimas décadas, en el sentido de la necesidad de promover una mayor implicación y compromiso, por parte de los alumnos, en su propio aprendizaje. Esta tendencia se debe, entre otras

apreciaciones, a que la implantación de metodologías educativas que facilitan esa implicación (aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas y en la indagación, realización de proyectos en equipo, aprendizaje basado en proyectos, trabajo en el laboratorio, discusión de casos prácticos, y otras) ha mostrado de forma clara su mayor efectividad para el desarrollo del aprendizaje por parte de los alumnos. Esto hace que, cada vez más, se considere que lo importante no es solamente el contenido abarcado por cada asignatura concreta, sino cómo se enseña para influenciar el aprendizaje de ese contenido. Entre otras acepciones, se habla así de aprendizaje activo (active learning) y de metodologías pedagógicas de compromiso e implicación (pedagogies of engagement).

Con la intención de lograr un mayor involucramiento del estudiantado y de fomentar un conocimiento relacionado con su entorno, el acento en la didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la física han cambiado del conocimiento factual y algorítmico hacia la construcción de modelos mentales, experimentales y físicos por parte de la población estudiantil. Actualmente se propone hacer énfasis en el aprendizaje activo, donde cada estudiante tiene mayores oportunidades de involucrarse; generar ambientes de aprendizaje que propicien el desarrollo de habilidades cognitivas, psicológicas, físicas y emocionales en las y los adolescentes, necesarias para la investigación científica, tales como: observar, medir, clasificar, encontrar patrones, predecir, inferir, controlar variables, interpretar datos, formular hipótesis y comunicar resultados.

Descripción

El curso *Metodología de la enseñanza y el aprendizaje activo* forma parte del trayecto formativo de Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar, se encuentra ubicado en el cuarto semestre en la fase 2 de profundización del Plan de Estudios 2022 de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física. Se desarrolla durante cuatro horas a la semana y tiene asignados 4.5 créditos.

Se trabajará como seminario-taller, con un enfoque centrado en la indagación e interés de los estudiantes para dar respuesta a las preguntas e hipótesis generadas al observar un fenómeno físico, apropiándose de las metodologías educativas actuales que transitan procesos de sistematización y análisis por profesionales de la educación e investigadores como: Aprendizaje adaptativo, Aprendizaje ubicuo, Analíticas de aprendizaje, Aprendizaje por proyectos.

Esto permite la indagación basada en la argumentación teórica y experimental al reflexionar sobre la pertinencia de ponerlas en práctica considerando la diversidad de contextos escolares y familiares. También les brinda la oportunidad de establecer el estado del arte de la mediación tecnológica indagando en documentos digitales sobre los nuevos cuestionamientos, nuevos retos, y nuevos desafíos del alcance de las pedagogías emergentes en México.

El abordaje de los contenidos representa la base para alcanzar la gestión de ambientes de aprendizaje con indagación científica necesarios para la atención diversificada y la participación de los estudiantes, incluso buscando elementos didácticos para superar barreras de aprendizaje. La indagación busca ser el fundamento para diversificar el aprendizaje de la física, aprovechando una metodología indagatoria con recursos tecnológicos que apoyen la utilización de programas de realidad aumentada para modelizar experiencias directas con los fenómenos físicos. Finalmente, el abordaje de contenidos con la construcción de comunidades de aprendizaje que facilitan al estudiantado normalista los procesos colaborativos e interactivos que posibilitan el acompañamiento, una vez que son responsables del aprendizaje de un grupo de individuos.

Se inicia con el significado de la indagación, la metodología indagatoria en los procesos de explicación científica, así como la enseñanza y aprendizaje de la física basada en la indagación en educación obligatoria. Para su estudio se considera la lectura de artículos de investigación de acceso libre, la realización de procesos de indagación de fenómenos concretos, haciendo énfasis en la importancia del trabajo colegiado e interdisciplinar con cursos del mismo semestre u otros. En cuanto al trabajo de los estudiantes este será colaborativo con la intención de hacer preguntas que guíen el trabajo, analizar e interpretar datos y, a partir de ellos, construir inferencias y explicaciones que pueda comunicar y argumentar su validez.

El profesorado acompaña al estudiante en la búsqueda de respuestas a sus preguntas, para ello plantea actividades de situaciones concretas de forma abierta. Esto propicia nuevas formas de ver y explicar el fenómeno, también favorece la expresión del pensamiento de los estudiantes. Al principio, el lenguaje puede ser aproximativo y poco a poco avanzar en el uso del lenguaje científico y en la complejidad de la problemática.

En un inicio, lo que se pretende es que el estudiante clasifique la indagación como una metodología didáctica para después desarrollar una indagación sobre algún tema relacionado con los contenidos de los cursos que llevan a la par con este, o que llevaron en primer, segundo o tercer semestre; por último, proponer un proceso de indagación basado en un aprendizaje clave de los programas de educación secundaria o de educación media superior que están en correspondencia con la Física, y que pueda ser tratado con sus futuros estudiantes a través de esta metodología. Para ello, se recomienda que el profesor a cargo del curso, en todo momento, considere las orientaciones de Reyes y Padilla (2012), en cuanto a:

- La responsabilidad (parcial) de los estudiantes al hacer hipótesis, predecir, diseñar experimentos, escoger variables y sus relaciones, analizar resultados, identificar suposiciones, etcétera.
- Que el estudiante comunique sus resultados y presenten sus conclusiones apoyadas en los datos o en información (obtenida en investigaciones documentales) que han colectado.

- La deducción por el estudiantado de los conceptos detrás de un experimento dentro de la sesión.
- Que el estudiantado pueda predecir los resultados de un experimento o investigación documental sin necesidad de que los conozcan de antemano.
- Considerar que los resultados que no sean congruentes con la hipótesis no se consideren como fracaso, sino como una oportunidad de repensar su razonamiento.

Cursos con los que se relaciona

Este curso en particular se relaciona con todos los cursos disciplinares, los cuales son: *Mecánica, Materia y sus interacciones, Termodinámica, Energía, conservación y transformación, Electricidad, magnetismo y electromagnetismo*, así como con *Óptica y acústica*, al brindar elementos didácticos y pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina.

Asimismo, se relaciona con los cursos de los otros trayectos formativos, porque las metodologías para la enseñanza y el aprendizaje activo favorecen la participación del estudiantado en la construcción de sus aprendizajes, al mismo tiempo que reconoce y potencia las capacidades de cada estudiante. Particularmente tiene una vinculación teórica.metodológica con el curso Metodología indagatoria de las ciencias que le antecede en el tercer semestre.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas: María Antonieta Young Vásquez, Erick Daniel Sampere Romero, de la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli; José Antonio Fragoso Uroza de la Universidad Autónoma de México; María de los Ángeles Zepeda Hernández y Víctor Manuel Cruz Cruz, de la Escuela Normal Superior de Chiapas.

Así como especialistas en el diseño curricular: Julio Cesar 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

- 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.
- Tiene pensamiento reflexivo, crítico, creativo, sistémico y actúa con valores y principios que hacen al bien común promoviendo en sus relaciones la equidad de género, relaciones interculturales de diálogo y simetría, una vida saludable, la conciencia de cuidado activo de la naturaleza y el medio ambiente, el respeto a los derechos humanos, y la erradicación de toda forma de violencia como parte de la identidad docente.
- 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

Demuestra el dominio de la física para hacer transposiciones didácticas con base a las características y contexto de sus alumnos al abordar los contenidos de los planes y programas de estudio vigentes.

- Comprende los marcos teóricos y epistemológicos de la Física, sus avances y enfoques didácticos para incorporarlos, tanto en proyectos de investigación como a los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera congruente con los planes y programas de la educación básica vigentes.
- Domina los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.
- Relaciona sus conocimientos de la Física con los contenidos de otras disciplinas desde una visión integradora, multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria para potenciar los aprendizajes del alumnado.
- Articula las distintas ramas de la Física incorporando otras disciplinas, para facilitar el análisis de una situación modelada desde el pensamiento complejo que favorezca el desarrollo del pensamiento científico.
- Analiza, resuelve, evalúa y plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados, simulaciones y animaciones asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Argumenta al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones con base en el soporte teórico de la Física.

- Compara modelos conceptuales actuales de fenómenos físicos con los modelos que históricamente les precedieron y los valora como parte del proceso de construcción del conocimiento científico.
- Interpreta información dada, mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Representa e interpreta situaciones del ámbito de la Física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

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.

- Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.
- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Utiliza representaciones múltiples para explicar conceptos, procesos, ideas, procedimientos y métodos del ámbito de la Física.

Estructura del curso

Unidad de aprendizaje I. Metodologías de la enseñanza y aprendizaje de la Física

- ¿Qué se entiende por metodología de enseñanza y aprendizaje en física?
- Metodologías de enseñanza y aprendizaje activo

Unidad de aprendizaje II Aplicación de los aprendizajes activos en la enseñanza y aprendizaje de la física.

- Aplicación de las diferentes metodologías de la enseñanza y aprendizaje activo

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Con objeto de favorecer el desarrollo del perfil de egreso, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito, dominios y desempeños definidos en el perfil general y profesional, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Se recomienda que el docente a cargo del curso promueva 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 fortalezca la formalidad necesaria en el ámbito científico. El curso es flexible en el sentido de que el docente puede adaptar sus ideas, sus propuestas de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando se cumpla el propósito general.

Otro aspecto importante para considerar es la interacción entre estudiantes, por ejemplo, al formar equipos, lo cual es una estrategia recomendable, que provoca que el estudiantado trabaje en colaboración para alcanzar objetivos comunes reconociendo la diversidad presente en el aula y potencializando la interacción mediante la interculturalidad. Esto favorece el aprendizaje colaborativo, a partir del entendimiento de los otros y negociando los significados cuando sus ideas difieren.

Se recomienda que el docente a cargo del curso, guíe la identificación del tipo de prácticas que constituyen el conocimiento científico y el tipo de actividades que podrían permitir a los estudiantes apropiarse de dichas prácticas; así como que considere:

- Lo que implica una pedagogía basada en la indagación.
- Los desafíos y el andamiaje que requiere establecer para los estudiantes en el proceso indagatorio.
- El papel de guía del profesor en el proceso indagatorio.
- El papel del estudiante como agente que trata de construir sus significados a través de un proceso indagatorio.
- Estructurar y problematizar la situación que propicie el proceso indagatorio descomponiéndose en varias tareas manejables para los estudiantes.
- Animar a los estudiantes a formular sus propios cuestionamientos, expresar sus ideas y tomar decisiones sobre las dificultades experimentadas.
- Aplicar el conocimiento teórico de la física a un contexto en el que deben planificar.
- 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.

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. Se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre, que permita evidenciar la formación holística e integral del estudiantado y, al mismo tiempo, concrete la relación de los diversos cursos y trabajo colaborativo, en academia, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas” (pág. 30 Anexo 14 del Acuerdo 16/08/22).

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 herramienta en el proceso 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 cuarto semestre se propone desarrollar un proyecto integrador en donde se analicen las formas de producción de energía y su impacto social y ambiental, para que en la medida de las posibilidades pueda realizarse una propuesta alternativa de energía sustentable que se ajuste a las fuentes de energía de su comunidad. Lo que se propone es realizar un dispositivo que transforme la energía proveniente del Sol que llega a la Tierra mediante ondas electromagnéticas en energía térmica, lo que se verá reflejado en el aumento de temperatura. A este dispositivo se le llama coloquialmente **calentador solar**.

Para esto, se sugiere que la y el estudiante realice una indagación documental, en textos académicos, de investigación, de la especialidad, e inclusive en miembros de su comunidad, con la intención de que comprendan los riesgos y las oportunidades de mejorar las condiciones de vida a partir de su propuesta. A partir de la recopilación, análisis e interpretación de información, se pretende abordar los contenidos disciplinares en problemas reales -con una visión interdisciplinar y multidisciplinar-, favoreciendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas y responsables para solucionar las situaciones planteadas. Adicionalmente 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.

También se sugiere reconocer las ventajas de fortalecer la capacidad de las 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 Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el número 13: Acción por el clima, a través de las actividades STEM 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 las personas 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*. 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 escuela y comunidad.

El Proyecto integrador puede responder a una 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” (Anexo 14 del Acuerdo 16/08/22, 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, indagatorios y de modelización.

Las estrategias de trabajo sugeridas para el responsable del curso se enfocan en la evaluación de la organización del proyecto y la integración de los aprendizajes del programa, aplicados en la construcción del calentador solar de agua.

Para que se logre la reflexión a través de la redacción argumentativa, se fomentará la investigación de, sobre y para la práctica docente sobre la intervención didáctica con la implementación de proyecto del calentador solar de agua; a partir de enfoques cualitativos como métodos etnográficos o de participación-acción utilizando técnicas como el diario de campo, entrevistas, experiencias autobiográficas, narrativas, grupos de discusión y observación participante. El informe final deberá resaltar la referencia e integración de contenidos desarrollados en otros cursos del trayecto formativo de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física, demostrando así una visión multidisciplinaria.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del Plan de Estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar de manera gradual la manera en que cada estudiante moviliza sus saberes, pone en juego sus destrezas y desarrolla nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los propósitos 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 integradora resultado de un proyecto integrador, desarrollado de manera conjunta entre los cursos del mismo semestre, en este caso, se sugiere la construcción de un calentador solar.

Las sugerencias de evaluación, como se indica en el plan de estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente del estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por los dominios y desempeños del perfil general y profesional, así como los criterios de evaluación; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de capacidades que articulan los tres tipos de saber: saber conocer, saber hacer, saber ser y estar.

Derivado de las actividades es importante recordar al profesorado que el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios de evaluación y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio del curso

Evidencias de aprendizaje

A continuación, se proponen las siguientes evidencias, de las cuales pueden elegir y considerar las que, a su criterio, sean necesarias para dar cuenta del logro de los propósitos en cada unidad de aprendizaje, así como al cumplimiento, por parte del estudiantado, de los criterios de evaluación sugeridos en cada unidad.

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Contenido digital	Elaboración de un contenido digital: donde se expliquen los puntos de énfasis de las metodologías activas para la	Rubrica, lista de cotejo	50%

		enseñanza de la física.		
Unidad 2	Planificación basada en la Metodología activa para la enseñanza de la física.	Planificación de un tema concreto en Física en vinculación con el curso de Estrategias de trabajo docente y saber pedagógico del mismo semestre.	Rúbrica, lista de cotejo.	
Evidencia integradora	Estrategias didácticas de las metodologías activas en el proyecto integrador del calentador solar	Aplicación de la metodología activa para crear una estrategia que involucre la realización del proyecto integrador.	Lista de cotejo y/o Rubrica	50%

Unidad de aprendizaje I. Metodologías de la enseñanza y aprendizaje de la Física

Presentación

En esta unidad se presenta a la Metodología en la enseñanza y aprendizaje de la Física desde una indagación documental, en donde el estudiantado descubrirá las características, clasificación y las distintas metodologías para el aprendizaje activo. En esta Unidad se sugiere vincularse con los cursos del mismo semestre para elaborar un proyecto STEM sobre la elaboración de un calentador de agua solar en el cual los estudiantes desarrollarán de acuerdo a las metodologías activas y el enfoque Stem.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiantado construya una definición del concepto de metodología de enseñanza y aprendizaje, a partir de una indagación documental para diferenciar entre las diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje activo en el aprendizaje de la Física.

Contenidos

- ¿Qué se entiende por metodología de enseñanza y aprendizaje en física?
 - Características
 - Clasificación de acuerdo a las corrientes pedagógicas
- Metodologías de enseñanza y aprendizaje activo
 - Aprendizaje orientado en proyectos (AOP)
 - Aprendizaje basado en problemas (ABP)
 - Aprendizaje basado en retos (ABR)
 - Aprendizaje cooperativo
 - Aprendizajes basado en simulaciones (virtuales)
 - Aprendizaje mediante estudio de casos
 - STEM

Estrategias y recursos para el aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la Unidad 1, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Como recomendación general para el desarrollo de esta unidad, es necesario que el docente formador genere ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos que favorezcan los estilos de aprendizaje de cada estudiante, con la intención de que formen una identidad docente orientada hacia la promoción de relaciones interpersonales que beneficien la convivencia intercultural en todos los contextos. Asimismo, se sugiere que el trabajo en el aula favorezca espacios para la solución pacífica de conflictos y situaciones emergentes, no sólo para el desarrollo de las

actividades académicas, sino en la convivencia cotidiana de todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para el desarrollo de las actividades, es necesario que se considere lo siguiente:

- Buscar la congruencia entre los dominios y desempeños del perfil de egreso con el propósito de la unidad. En el caso de diseñar su propia estrategia didáctica, adicionalmente, considerar las características de la evidencia y los criterios de evaluación para la retroalimentación y evaluación de los aprendizajes de la unidad.
- Promover el trabajo individual y colectivo de manera colaborativa en ambientes de respeto e inclusión de las ideas y planteamientos de todos los involucrados.
- Acompañar al estudiantado en la elaboración de la evidencia para evaluar los aprendizajes de la unidad.
- Promover que el estudiantado participe y sea protagonista de su aprendizaje, por ejemplo, en la búsqueda de soluciones a problemas específicos.
- Incentivar al estudiantado a realizar ejercicios de experimentación y reflexión sobre su experiencia.
- Realizar algunas actividades en diferentes plataformas para favorecer el uso de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD).
- Considerar las Orientaciones para la enseñanza y el aprendizaje que se sugieren para el desarrollo del curso.

Aunado a ello, es necesario utilizar metodologías activas y estrategias diversificadas para el desarrollo de capacidades integrales, tales como son:

- Aprendizaje basado en preguntas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Discusiones guiadas
- Organización de la indagación documental derivada de diversas fuentes de consulta.
- Organizadores gráficos (cuadros sinópticos, cuadros C- Q-A, mapas y redes conceptuales, mapa mental, líneas del tiempo, infografías, comics).
- Organizadores textuales (resúmenes, síntesis).
- Exposiciones en PPT, CANVA, Podcats, videos, archivos fotográficos, etc.

Actividades de aprendizaje

Se proponen actividades donde el estudiantado inicie realizando una indagación documentada sobre los contenidos que propone esta unidad, para así ir recuperando conocimientos y experiencias que le ayuden a construir nuevos conocimientos que puedan ser aplicados en su práctica docente.

- Se sugiere reflexionar en un círculo de discusión cómo las metodologías activas favorecen el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la física. Para ello, pueden elaborar una matriz de análisis con las diferentes posturas de los autores en donde se destaquen los conceptos y las habilidades desarrolladas a través de las metodologías de enseñanza y aprendizaje activo, haciendo énfasis en las características y clasificación de estas.
- Se recomienda realizar una infografía con una línea de tiempo donde se identifique la evolución de los conceptos y enfoques de la enseñanza y aprendizaje activo.
- Se propone revisar y elaborar un mapa conceptual de la representación resumida de la estrategia de enseñanza y aprendizaje activo, y establecer las etapas, fases y actividades que se desarrollarán en la explicación del fenómeno físico elegido por el estudiantado en el curso de *Energía, conservación y transformación*.
- A continuación, el estudiantado desarrolla un ejercicio de metacognición en donde, con base en la indagación documentada, analice y argumente si la estrategia de enseñanza y aprendizaje activo fomenta la curiosidad e investigación de los estudiantes para llegar a soluciones razonables a un problema, y si esta metodología respeta los ritmos y formas de trabajo de cada estudiante, permitiéndole identificar en los temas, contenidos y aprendizajes de la física las fases y niveles de la indagación para presentar a sus pares.
- Se sugiere revisar la metodología STEM para la construcción de proyectos de investigación científica, poniendo como ejemplo la modelización de un fenómeno físico apoyados en recursos tales como: videos, simuladores virtuales en plataformas PHET y Arduino, haciendo énfasis en los pasos de esta metodología como: Diseñar y conducir trabajo de investigación con observaciones, a través de la búsqueda de patrones en la información; generar relaciones hipotéticas y pruebas entre las variables; postular factores causales y potenciales; evaluar la consistencia empírica de la información; hacer uso de analogías y/o de la intuición para ayudar a conceptualizar los fenómenos; formular y manipular modelos mentales, experimentales y físicos; utilizar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos; pensar crítica y lógicamente para desarrollar predicciones, explicaciones y modelos empleando las pruebas; coordinar los modelos teóricos con la información; evaluar las explicaciones alcanzadas con algún modelo científico; comunicar hechos y procedimientos científicos en la comunidad.

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades, se sugiere que el estudiantado elabore de manera colaborativa un contenido digital donde explique las metodologías de enseñanza y aprendizaje activo mediante cualquier formato, por ejemplo: Blog, Video, Animación, Podcast, PPT o presentación dinámica. Se propone utilizar las evidencias derivadas de cada actividad con los puntos de énfasis, habilidades y fases de las metodologías revisadas en la Unidad.

Desde la primera jornada de prácticas se desarrollará con la intención de aplicar el aprendizaje activo de aprendizaje basado en proyectos en donde la aplicación de los primeros pasos de las metodologías, al revisar en indagar sobre las problemáticas de su comunidad escolar con respecto a la energía, ellos culminarán el proyecto STEM del calentador de agua solar, en la segunda jornada de prácticas se trabajará con la intención de que lo apliquen y valoren los resultados obtenidos con la aplicación de este proyecto.

A continuación, se anotan las evidencias y criterios de evaluación de la Unidad I. Este cuadro se elabora tomando en cuenta los dominios y desempeños a los que atiende el curso, conformados en el ser, ser docente y hacer docencia.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
<p>Contenido digital sobre “Las Metodologías Activas de enseñanza y aprendizaje de la Física”: Blog, Video, Animación, Podcast, PPT o presentación dinámica.</p>	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Expresa los elementos teóricos sobre las diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje activo en la física con tecnologías emergentes y de TIC. ● Argumenta al plantear y analizar los diferentes puntos de énfasis y fases de las diferentes metodologías de aprendizaje activo, y la importancia de estas para el desarrollo de aprendizajes de sus futuros estudiantes. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analiza distintos textos para construir significados relacionados con las diferentes metodologías de enseñanza y aprendizaje de la física. ● Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD). ● Incorpora el manejo de diferentes plataformas en la creación de ambientes digitales mediados por las TIC. ● Comunica significados genuinos a través de diferentes canales híbridos, físicos y digitales. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Adopta una postura crítica al crear nuevos conocimientos sobre los conceptos adquiridos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la pertinencia de la mediación de las TIC en la indagación científica para la comprensión de la ciencia.
--	---

Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Camacho, H., Casilla, D., & de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306.

Cuervo, D. A. C., & Reyes, R. A. G. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302.

Dinarte, G. A. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky". *Intersedes: Revista de las sedes regionales*, 12(23), 133-144.

Garriz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110.

Gutiérrez Ávila, J. H., de la Puente Alarcón, G., Martínez González, A. A., & Piña Garza, E. (3 C.E.). Aprendizaje Basado en Problemas (Primera edición) [Review of Aprendizaje Basado en Problemas]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf

Jiménez Aleixandre, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.

Mejía, R. O. G., & Vera, C. E. G. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 163-180.

Morales, L. D. G., Castro, M. R., & Odi, J. R. (2010). Aprendizaje orientado a proyectos como apoyo para la integración de asignaturas en la formación profesional. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5547088.pdf>

Práctica, G. (s/f). La indagación como estrategia para la educación STEAM. Educoas.org. Recuperado el 10 de julio de 2023, de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>

Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

Bibliografía complementaria

Bargiela, I. M., Anaya, P. B., & Mauriz, B. P. (2022). Las preguntas para la indagación y activación de pensamiento crítico en educación infantil. *Enseñanza de las ciencias*, 40(3), 11-28. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.5470>

Bargiela, I. M., Mauriz, B. P., & Anaya, P. B. (2017). Las prácticas científicas en infantil. una aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 7-23. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2311>

Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11.

Cobo Gonzales, G., & Valdivia Cañotte, S. M. (n.d.). Aprendizaje basado en proyectos (Primera Edición) [Review of Aprendizaje basado en proyectos]. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/170374/5.%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Proyectos.pdf?sequence=1>

Garzón, J. E. C., Beltrán, L. M. C., Mora, N. Y. G., & Pulido, D. P. G. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura Educación y Sociedad*, 11(2), 87-109.

Jiménez, D., González, J. J. y Tornel, M. (2020). Metodologías activas en la universidad y su relación con los enfoques de enseñanza. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), pp. 76-94. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8173>

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Education siglo XXI*, 24, 35-56.

Retana-Alvarado, D. A., & Vázquez-Bernal, B. (2019). Educación científica basada en la indagación: análisis de concepciones didácticas de maestros en ejercicio de Costa Rica a partir de un modelo de complejidad. *Revista Educación*, 175-192.

Sbarbati Nudelman, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 10(28), 11-21.

Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (n.d.). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior [Review of Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior]. *Innovación Educativa*, 17(73). <https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n73/1665-2673-ie-17-73-00117.pdf>

Recursos de apoyo

Revistas de investigación en la enseñanza de las ciencias:

- Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas <http://ensciencias.uab.es/>
- Educación Química <http://www.educacionquimica.info/>

- 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>

Videos

Salto con pertiga (2015). Final pértiga femenina-Mundial Pekin 2015 [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=m3qmLV3H7sk>

Olimpic (2016). Rio Replay: Men's Pole Vault Final [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=iVVeH7QMIZQ>

Unidad de aprendizaje II Aplicación de los aprendizajes activos en la enseñanza y aprendizaje de la física

Presentación

En esta unidad se aplicarán los diferentes aprendizajes activos en la enseñanza de la física centrada en el alumno, con la intención de diseñar propuestas didácticas que pondrán en juego en sus prácticas profesionales en vinculación con el curso *Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos* del mismo semestre, para ello, se plantean diferentes problemáticas de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes de educación obligatoria en contenidos de física.

En esta Unidad se culminará el proyecto integrador el cual sugiere que los estudiantes trabajen el aprendizaje activo basado en proyectos elaborando un proyecto STEM sobre la elaboración de un calentador de agua solar en el cual ellos desarrollarán de acuerdo a las metodologías activas y el enfoque Stem, ellos aplicaran ese proyecto en la escuela secundaria en donde iniciarán las primeras fases de la metodología Stem.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Aplicar las metodologías de enseñanza y aprendizaje activo en la Física, a través del diseño de propuestas didácticas orientadas a atender las diferentes problemáticas que se presenten durante su práctica docente, con la finalidad de favorecer en las y los estudiantes de educación obligatoria su pensamiento científico, crítico y creativo.

Contenidos

- Aplicación de las diferentes metodologías de la enseñanza y aprendizaje activo
 - Aprendizaje orientado en proyectos (AOP)
 - Aprendizaje basado en problemas (ABP)
 - Aprendizaje basado en retos (ABR)
 - Aprendizaje cooperativo
 - Aprendizajes basado en simulaciones (virtuales)
 - Aprendizaje mediante estudio de casos
 - STEM

Estrategias y recursos para el aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar los contenidos de la Unidad 2, cada docente formador podrá adaptarlas o sustituirlas de acuerdo con los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

Como recomendación general para el desarrollo de esta unidad, es necesario que el docente formador genere ambientes de aprendizaje colaborativos e inclusivos que fomenten el respeto a la diversidad con la intención de que formen una identidad docente orientada hacia la promoción de relaciones interpersonales que beneficien

la convivencia intercultural en todos los contextos. Asimismo, se sugiere que el trabajo en el aula favorezca espacios para la solución pacífica de conflictos y situaciones emergentes, no sólo para el desarrollo de las actividades académicas, sino en la convivencia cotidiana de todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para el desarrollo de las actividades, es necesario que se considere lo siguiente:

- Buscar la congruencia entre los dominios y desempeños del perfil de egreso con el propósito de la unidad. En el caso de diseñar su propia estrategia didáctica, adicionalmente, considerar las características de la evidencia y los criterios de evaluación para la retroalimentación y evaluación de los aprendizajes de la unidad.
- Promover el trabajo individual y colectivo de manera colaborativa en ambientes de respeto e inclusión de las ideas y planteamientos de todos los involucrados.
- Acompañar al estudiantado en la elaboración de la evidencia para evaluar los aprendizajes de la unidad.
- Ser un facilitador con las y los estudiantes en la construcción de proyectos y estrategias que le permitan atender las problemáticas de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos de educación obligatoria, donde aplicarán las Metodología de la enseñanza y aprendizajes activos para la física relacionadas con el fenómeno físico seleccionado en *Energía, conservación y transformación*.
- Incentivar al estudiantado a realizar ejercicios de reflexión sobre la importancia de la enseñanza y aprendizajes activos.
- Considerar las Orientaciones para la enseñanza y el aprendizaje que se sugieren para el desarrollo del curso, al utilizar metodologías activas y estrategias diversificadas para el desarrollo de capacidades integrales, tales como son:
 - Aprendizaje basado en proyectos
 - Aprendizaje basado en problemas
 - Aprendizaje basado en preguntas
 - Indagación, modelización y experimentación en el aula a través de herramientas digitales.
 - Aplicación de las diversas metodologías activas en la planificación de estrategias didácticas derivadas de los casos que plantean problemáticas de enseñanza y aprendizaje de la física en sus estudiantes.
 - Organizadores gráficos (cuadros sinópticos, cuadros C- Q-A, mapas y redes conceptuales, mapa mental, líneas del tiempo, infografías, comics).
 - Organizadores textuales (resúmenes, síntesis)
 - Exposiciones en PPT, CANVA, Podcats, videos, archivos fotográficos, Podcats, videos, Carteles, Comics etc.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas para abordar la temática de esta unidad, se propone plantear diferentes estudios de caso en el escenario del aula, donde el o la estudiante puedan proponer una estrategia de acción utilizando

alguna de las metodologías didácticas presentadas en la unidad anterior sobre aprendizaje activo que considere atienda la problemática planteada en el caso, para lo que se sugiere trabajar en el grupo de normalistas los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1 Contexto:

Imagina que el personal docente que imparte la asignatura de Física en una escuela secundaria ha notado que en un grupo en específico está compuesto por estudiantes con diferentes niveles de habilidad y motivación en la materia. El tema actual en el plan de estudios es "Energía mecánica y su conservación".

Descripción del Problema:

El docente a cargo del grupo ha notado que la mayoría de los estudiantes en su clase muestran un bajo interés. A pesar de sus esfuerzos en explicar los conceptos de manera clara y realizar muchos problemas ejemplificando como la energía cinética se transforma en energía potencial, los estudiantes parecen desconectados y poco comprometidos con la materia, tal que al momento en que se les pide realizar hacer un problema en el que tienen que aplicar lo que se les explicó, nada más no dan una y mejor deciden claudicar, solo pocos estudiantes logran demostrar una comprensión del tema, pero son minoría. Además, las evaluaciones indican que muchos estudiantes están teniendo dificultades para comprender y aplicar la conservación de la energía mecánica en situaciones prácticas.

Ejemplo 2 Contexto:

Al personal docente del área de ciencias experimentales de una determinada escuela se les fue asignado enseñar la física de fluidos, y el tema en cuestión es la "Ecuación de Bernoulli". La clase está compuesta por estudiantes de tercer año de bachillerato con diferentes niveles de habilidad y experiencia en física.

Descripción del Problema:

Los estudiantes en su clase comprenden y aplican la Ecuación de Bernoulli sin mayor problema en ejercicios numéricos y resuelven problemas de la misma índole sin ningún problema. Sin embargo, al enfrentarse a problemas donde deben predecir qué ocurrirá bajo ciertas circunstancias en el flujo de agua muestran muchas dificultades, a pesar de sus esfuerzos por explicar la relación entre la presión, velocidad y altura en un fluido, los estudiantes parecen confundidos, además de que no les queda claro cómo la ecuación de Bernoulli se deduce del principio de conservación de la energía mecánica.

El docente a cargo del curso puede proponer otros casos que crea relevantes, así mismo se establece la siguiente guía para poder abordar el estudio de caso que se elija:

Objetivo del Caso de Estudio:

Que el y la estudiante normalista se enfrente al desafío de diseñar e implementar estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje activo y mejoren la comprensión de la energía mecánica y su conservación en ciertos escenarios concretos de acuerdo al contexto de sus estudiantes.

Preguntas para el Estudio de Caso:

Análisis del Grupo Clase:

Se recomienda que el y la estudiante analicen las siguientes cuestiones, de acuerdo al escenario planteado en el caso.

¿Cuáles son las características contextuales y académicas de los estudiantes en el grupo?

¿Cuáles son las actitudes y niveles de motivación hacia la física entre los estudiantes?

Identificación de Problemas: (Delimitar el problema planteado)

¿Cuáles son los principales obstáculos que impiden que los y las estudiantes se involucren y comprendan los conceptos de trabajo, energía cinética, energía potencial gravitacional y la conservación de la energía mecánica?

¿Cómo afecta la falta de comprensión de estos conceptos a la capacidad de los estudiantes para aplicarlos en situaciones prácticas?

Desarrollo de Estrategias Pedagógicas:

Se recomienda que el y la estudiante contesten las siguientes cuestiones y las presenten al colectivo.

¿Qué enfoques pedagógicos podría utilizar el docente para fomentar el aprendizaje activo en el aula?

¿Cómo podría adaptar sus métodos de enseñanza para abordar las diversas necesidades de los estudiantes?

¿Qué estrategias de los aprendizajes activos revisados en la unidad anterior consideramos que pueden utilizarse para atender esta problemática?

Evaluación de Resultados:

¿Cómo se medirá el éxito de la estrategia propuesta?

¿Qué indicadores o evidencias buscará para determinar si los estudiantes han mejorado su comprensión de la conservación de la energía mecánica?

Reflexión de la y el estudiante normalista:

Se sugiere que después de presentar en colectivo las posibles soluciones que le dieron al caso, en binas o en equipos, puedan reflexionar sobre lo siguiente:

¿Cómo puedo, yo como docente en formación, aplicar lo aprendido en sus cursos de formación para abordar este desafío específico?

¿Cuáles fueron los saberes y dominios utilizados durante este proceso, y cómo podrían influir en mi futura práctica docente?

Evaluación de la unidad

Derivado de las actividades, la evidencia de evaluación de la Unidad 2

- Se sugiere como producto de la Unidad 2, el diseñar una propuesta didáctica, planificación basada en metodologías de aprendizaje activo como herramienta mediadora para la construcción de aprendizajes de la física. Se sugiere trabajarlo en vinculación con el curso de *Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos* que se curso en el mismo semestre, donde de acuerdo con su contexto pueda ser aplicada en su intervención en las escuelas de práctica, por lo que es importante recordar al profesorado que el proceso formativo comienza cuando el estudiante tiene claridad sobre los resultados del aprendizaje deseado y sobre la evidencia que mostrará dichos aprendizajes, de ahí la importancia de que los criterios del desempeño y las características de las evidencias sean conocidos por el estudiantado desde el inicio de la Unidad.

Evidencia para evaluar la unidad	Criterios de evaluación
Planificación basada en estrategias de aprendizaje activo con respecto a un tema concreto en Física en vinculación con el curso de <i>Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos</i> del mismo semestre.	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Explica las diferentes metodologías del aprendizaje activo para la enseñanza y aprendizaje de la Física. ● Identifica los diferentes puntos de énfasis y fases de las diferentes metodologías activas, y la importancia de estas para el desarrollo de habilidades y saberes dentro de la disciplina aplicados en una planificación. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica las diferentes metodologías del aprendizaje activo para la enseñanza y aprendizaje de la Física. ● Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y de tecnología educativa para favorecer el aprendizaje de contenidos disciplinares. ● Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje por simulaciones) como herramienta mediadora para la construcción de aprendizajes de activos en la física.

	<p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopta una postura crítica al crear nuevos conocimientos sobre los conceptos adquiridos. • Valora la pertinencia de la mediación tecnológica en la indagación científica para la comprensión de la ciencia.
--	--

Bibliografía

A continuación, se presenta un conjunto de textos, de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Bibliografía básica

Agencia de la Educación (2016). Agenciaeducacion.cl. Recuperado el 10 de julio de 2023, de http://archivos.agenciaeducacion.cl/talleres/Taller_Metodologia_indagacion_en_aula.pdf

Camacho, H., Casilla, D., & de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306.

Charpak, G., Léna, P., Quéré, I. (2006). Los niños y la ciencia. La aventura de "La mano en la masa". Siglo Veintiuno Editores. Argentina

Devés, R., & Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI). *Rev. Pensamiento Educativo*, 41(2), 115-131.

Dinarte, G. A. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky". *Intersedes: Revista de las sedes regionales*, 12(23), 133-144.

Fernández Marchesi, N. E. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (44), 203-218. Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110.

Jiménez Aleixandre, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.

Postigo Fernández, D., & Greca Dufranc, I. M. (2014). Uso de la metodología de la indagación para la enseñanza de nociones sobre fuerzas en primer ciclo de la escuela primaria. *Revista de enseñanza de la física*. 2014, V. 26, n. extra dic., p. 265-273.

Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

Sierra, D. H., Rojas, J. G., & García, Á. R. (2019, August). Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física mediante Arduino. In *Memorias de Congresos UTP* (pp. 133-137).

Bibliografía complementaria

Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11.

Garzón, J. E. C., Beltrán, L. M. C., Mora, N. Y. G., & Pulido, D. P. G. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura Educación y Sociedad*, 11(2), 87-109.

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Education siglo XXI*, 24, 35-56.

Práctica, G. (s/f). La indagación como estrategia para la educación STEAM. Educoas.org. Recuperado el 10 de julio de 2023, de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>

Retana-Alvarado, D. A., & Vázquez-Bernal, B. (2019). Educación científica basada en la indagación: análisis de concepciones didácticas de maestros en ejercicio de Costa Rica a partir de un modelo de complejidad. *Revista Educación*, 175-192.

Sbarbati Nudelman, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 10(28), 11-21.

Recursos de apoyo

Revistas de investigación en la enseñanza de las ciencias:

- Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas <http://ensciencias.uab.es/>
- Educación Química <http://www.educacionquimica.info/>
- 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>

Videos

Salto con pertiga (2015). Final pértiga femenina-Mundial Pekin 2015 [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=m3qmLV3H7sk>

Olimpic (2016). Rio Replay: Men's Pole Vault Final [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=iVVeH7QMIZQ>

Sitios web

Aplicación GeoGebra <https://www.geogebra.org/calculator>

Experimentar con el simulador <https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matterbasics>

¿Qué es el Arduino y si quieres hacer uno? <https://www.arduino.cc/>

Evidencia integradora del curso

Las aportaciones de este curso al proyecto integrador sugiere que los estudiantes trabajen el aprendizaje activo basado en proyectos elaborando un proyecto STEM sobre la elaboración de un calentador de agua solar, el cual desarrollarán de acuerdo a las metodologías activas y el enfoque Steam; aplicarán ese proyecto en la escuela secundaria en donde iniciarán las primeras fases de la metodología Steam.

Desde la primera jornada de prácticas se desarrollará con la intención de aplicar el aprendizaje activo de aprendizaje basado en proyectos en donde la aplicación de los primeros pasos de las metodologías, al revisar en indagar sobre las problemáticas de su comunidad escolar con respecto a la energía, ellos culminarán el proyecto STEM del calentador de agua solar, en la segunda jornada de prácticas se trabajará con la intención de qué lo apliquen y valoren los resultados obtenidos con la aplicación de este proyecto.

Evidencia integradora del curso	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
Estrategias didácticas de las metodologías activas en el proyecto integrador del calentador solar	<p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las metodologías activas en la enseñanza y aprendizaje de la física, tanto en proyectos científicos como en planificaciones basadas en estas. • Plantea, resuelve y evalúa problemas de aprendizaje de sus estudiantes al construir un calentador solar. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) como herramienta mediadora para la construcción de aprendizajes en la física. • Maneja el aprendizaje basado en simulaciones virtuales para la construcción del calentador solar. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexiona sobre la importancia de la convivencia pacífica, el bien común, el compromiso con la justicia social y la sostenibilidad.

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura en el área de educación, con especialidad en Física, o ingeniería (Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, Petrolera, Química, Química Industrial, Ciencias de la Tierra, Física Biomédica). Con formación docente demostrable (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación, maestría en ciencias).

Maestría o doctorado en el área de educación con especialidad en física o maestría físico-matemática, Astrofísica, Mecatrónica, Ciencias Físicas (Física Médica, Física), con formación docente demostrable (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Deseable: Experiencia de investigación en el área de enseñanza y aprendizaje de la Física.

Experiencia docente para: Conducir grupos de nivel básico (secundaria), nivel medio superior (bachillerato) y/o educación superior.

Planear y evaluar para la diversidad y la inclusión. Utilizar las TIC y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional: Docente de educación superior con antigüedad mínima de dos años.

Referencias de este programa

Agencia de la Educación (2016). Agenciaeducacion.cl. Recuperado el 10 de julio de 2023, de http://archivos.agenciaeducacion.cl/talleres/Taller_Metodologia_indagacion_en_aula.pdf

Camacho, H., Casilla, D., & de Franco, M. F. (2008). La indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Laurus*, 14(26), 284-306.

Cálciz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11.

Cuervo, D. A. C., & Reyes, R. A. G. (2021). Aporte de la metodología STEAM en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279-302.

Dinarte, G. A. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vygotsky". *Intersedes: Revista de las sedes regionales*, 12(23), 133-144.

DOF. ACUERDO número 16/08/22 por el que se establecen los Planes y Programas de Estudio de las Licenciaturas para la Formación de Maestras y Maestros de Educación Básica. Anexo 14. Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física. Disponible en https://www.dof.gob.mx/2022/SEP/ANEXO_14_DEL_ACUERDO_16_08_22.pdf

Fernández Marchesi, N. E. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (44), 203-218. Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110.

Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110.

Garzón, J. E. C., Beltrán, L. M. C., Mora, N. Y. G., & Pulido, D. P. G. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *Cultura Educación y Sociedad*, 11(2), 87-109.

Jiménez Aleixandre, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Education siglo XXI*, 24, 35-56.

Mejía, R. O. G., & Vera, C. E. G. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 163-180.

Postigo Fernández, D., & Greca Dufranc, I. M. (2014). Uso de la metodología de la indagación para la enseñanza de nociones sobre fuerzas en primer ciclo de la escuela primaria. *Revista de enseñanza de la física*. 2014, V. 26, n. extra dic., p. 265-273.

Práctica, G. (s/f). La indagación como estrategia para la educación STEAM. Educoas.org. Recuperado el 10 de julio de 2023, de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>

Retana-Alvarado, D. A., & Vázquez-Bernal, B. (2019). Educación científica basada en la indagación: análisis de concepciones didácticas de maestros en ejercicio de Costa Rica a partir de un modelo de complejidad. *Revista Educación*, 175-192.

Reyes-Cárdenas, F., & Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

Sbarbati Nudelman, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 10(28), 11-21.

SEP (2018). Programa del curso Enseñanza de la Física basada en la indagación. Plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física en Educación Secundaria. Disponible en <https://drive.google.com/file/d/1mM84WNYPomY-MOi85csFXJV0s8m-Ea7x/view>

Sierra, D. H., Rojas, J. G., & García, Á. R. (2019, August). Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física mediante Arduino. In *Memorias de Congresos UTP* (pp. 133-137).

Recursos de apoyo

Revistas de investigación en la enseñanza de las ciencias:

- Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas <http://ensciencias.uab.es/>
- Educación Química <http://www.educacionquimica.info/>
- 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>

Videos

Salto con pertiga (2015). Final pértiga femenina-Mundial Pekin 2015 [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=m3qmLV3H7sk>

Olimpic (2016). Rio Replay: Men's Pole Vault Final [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=iVVeH7QMIZQ>

Sitios web

Aplicación GeoGebra <https://www.geogebra.org/calculator>

Experimentar con el simulador <https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matterbasics>

¿Qué es el Arduino y si quieres hacer uno? <https://www.arduino.cc/>