

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Energía, conservación y transformación

Cuarto Semestre

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



Primera edición: 2020

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Contenido

Propósito y descripción general del curso	5
Propósito general	5
Descripción	5
Cursos con los que se relaciona	7
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso....	9
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	14
Sugerencias de evaluación.....	16
Unidad de aprendizaje I.....	18
Referencia evolutiva del concepto energía, su manifestación y transferencia	18
Unidad de aprendizaje II	28
Transformación y conservación de la energía	28
Unidad de aprendizaje III.....	39
Fuentes renovables de energía y sus aplicaciones	39
Perfil docente sugerido.....	47
Referencias bibliográficas del curso	48

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

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

En el presente curso el estudiante en formación estudiará las manifestaciones de la energía tales como la mecánica, la eléctrica, la térmica y la luminosa; además de las formas en que se aprovecha y se transforma la energía proveniente de fuentes naturales, como es el caso de la energía eólica, solar, hidráulica, mareomotriz y nuclear; así como fuentes de energía renovable y no renovable. También se incluye el principio de conservación de la energía y las formas en que se disipa.

Para ello, se aborda los temas desde el contexto de la Física diferenciando los conceptos de energía, fuente de energía y recurso energético; promoviendo el uso de energías limpias, considerando las formas en que se obtiene la energía de la naturaleza, valorando el uso de la energía de las fuentes renovables y no renovables, además de los costos de producción y transformación de un tipo a otro.

Propósito general

El curso tiene como propósito que el estudiantado comprenda y aplique el concepto de energía y el principio de conservación, a través de una revisión histórica y epistemológica, el uso de representaciones múltiples (verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares) para diseñar experimentos; así como secuencias didácticas que ayuden a la construcción conceptual del principio de conservación de la energía en la educación secundaria y media superior.

Descripción

El curso de *Energía, conservación y transformación* pertenece al trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje, se ubica en el cuarto semestre con 4.5 créditos, desarrollado durante cuatro horas a la semana. Está conformado por las siguientes unidades de aprendizaje:

Unidad de aprendizaje I. Referencia evolutiva del concepto energía, su manifestación y transferencia

Unidad de aprendizaje II. Transformación y conservación de la energía

Unidad de aprendizaje III. Fuentes renovables y sus aplicaciones

La energía es pilar fundamental del progreso humano. En la actualidad, el uso y transformación de ésta constituye una de las prioridades económicas y sociales de los países de todo el mundo, por lo que un estudiante que se encuentre cursando la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (LEyAF) debe saber que para su preparación profesional se requiere de conocimientos disciplinares en este ámbito, además de desarrollar en él las competencias necesarias que le servirán para afrontar su vida laboral, por ello se considera que la importancia que tiene este curso para la formación del futuro egresado de la LEyAF recae en algunos aspectos básicos que se separan para tener una clara idea de ellos, pero que se entrelazan cuando se mira el camino que se tuvo que recorrer para lograr el conocimiento científico; tales aspectos son el epistemológico, el histórico, la formación disciplinar, la construcción de dispositivos experimentales para explicar la conservación de la energía y la crítica a los procesos de industrialización y distribución de la energía.

Sugerencias

Con base en el propósito general de este curso, se recomienda que, a lo largo del mismo, el docente acompañe al estudiante para:

- Desarrollar su pensamiento crítico.
- Valorar el uso responsable de energía y del cuidado del medio ambiente.
- Relacionar su investigación documental con los dispositivos experimentales que construya.
- Fortalecer valores que fomente en su futura práctica docente y a describirlos en sus planeaciones
- Reconocer que el desarrollo de la industria, a partir del conocimiento científico, se relaciona directamente con políticas y con el desarrollo social.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Cursos con los que se relaciona

En el curso *Energía, conservación y transformación* se tratan los conceptos de energía, fuente de energía y recursos energéticos; promoviendo el uso de energías limpias, con la crítica documentada sobre su obtención.

Este espacio curricular se relaciona con todo el trayecto formativo disciplinario. Por estar en el mismo semestre, se relaciona con los cursos: *Cálculo diferencial e integral para Física* y *Modelos matemáticos en Física*.

La vinculación con cursos del mismo semestre consiste en:

- *Cálculo diferencial e integral para Física*: al realizar experimentos en los que se puedan obtener datos de variables como lo son el concepto de límite, derivada, diferencial y el de integral como una herramienta para el diseño experimental al establecer modelos teóricos de fenómenos físicos, a partir de su forma diferencial o integral.
- *Modelos matemáticos en Física*: a partir de un modelo científico se pueden diseñar experimentos que permitan calcular parámetros o constantes físicas. Así mismo, se pueden reconstruir modelos de manera teórica y contrastarlos con resultados experimentales.

Vinculación con cursos de semestres posteriores:

- *Evolución del universo*: al comprender la ley de la conservación de la energía y construir un modelo científico que pueden explicar la transformación de dicha energía en la evolución del universo.
- *Diseño y resolución de problemas en Física*: al analizar y comprender el problema que tienen los procesos de industrialización y distribución de la energía, al ser ineficientes, así como optar razonadamente por energías limpias bajo la hipótesis de que la resolución de problemas conduce a la comprensión de la Física

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Joel Abiram Barrera Alemán, Vladimir Carlos Martínez Nava y José Guadalupe Rodríguez Muñoz, de la Escuela Normal Superior “Profr. Moisés Sáenz Garza”; María Antonieta Young Vásquez, de la Escuela Normal de Cuautitlán Izcalli; Luz María Luna Martínez, de la Escuela Normal Superior de México; María del Pilar Segarra Alberú, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias; José Antonio Fragoso Uroza, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias y de la Escuela Nacional Preparatoria 4, UNAM; María del Rosario Adriana

Hernández Martínez, de la Escuela Nacional Preparatoria 4, UNAM; Luis Angel Vázquez Peralta, del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, UNAM.

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

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Física, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

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

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

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

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.

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

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

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

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

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

Competencias disciplinares

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Analiza problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.

- Resuelve problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Evalúa soluciones y procesos de problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados 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.

Construye y compara modelos mentales y científicos, identificando sus elementos esenciales y dominios de validez, como base para la comprensión de los fenómenos físicos.

- Construye modelos mentales para explicar fenómenos físicos identificando sus elementos esenciales y dominio de validez.
- Compara modelos mentales de fenómenos físicos con modelos conceptuales estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos y valorando las ventajas y desventajas de unos y otros.
- 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.

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

- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Fundamenta el uso de una representación en particular de acuerdo a la intención comunicativa.
- Convierte representaciones de una forma a otra.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.

- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

Representa e interpreta situaciones del ámbito de la Física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables Físicas.
- Traduce un problema físico al lenguaje matemático e interpreta los resultados matemáticos en el contexto físico.
- Maneja procedimientos, relaciones y conceptos matemáticos básicos.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y la enseñanza

El curso *Energía, conservación y transformación* se diseñó con la intención de que los estudiantes que cursen la LEyAF se formen un panorama general de la forma en que se ha desarrollado la industria energética, partiendo de una revisión histórica de los procesos que llevaron al humano a hacer uso de los recursos naturales para obtener energía y transformarla dependiendo de sus necesidades. Por este motivo, se propone como principal metodología el trabajo colaborativo para que la investigación bibliográfica se pueda distribuir entre los integrantes del grupo y en sesiones de intercambio de ideas presenten el trabajo realizado. Esta propuesta permite que se pueda revisar la totalidad de los contenidos de las unidades en el tiempo destinado al curso, además de que se puede conseguir una gran colección de textos que pueden servir de referencia al docente para la impartición de cursos posteriores, en este sentido, la riqueza del curso depende en gran medida de las habilidades de investigación y análisis de información que los estudiantes de la LEyAF han desarrollado en cursos anteriores.

Hay que recordar que el aprendizaje colaborativo es una estrategia que está a tono con el enfoque centrado en el aprendizaje, donde los estudiantes trabajan juntos en grupos reducidos para maximizar tanto su aprendizaje como el de sus compañeros. El compromiso se determina por una interdependencia positiva, es decir, por la comprensión para el logro de una tarea que requiere del esfuerzo equitativo de todos y cada uno de los integrantes, por lo que interactúan de forma positiva y se apoyan mutuamente. En este aprendizaje la comunicación será importante para abordar los contenidos del curso por lo cual los hechos seleccionados podrán ser analizados en grupo con el uso de lluvia de ideas y la generación de preguntas que permitan a los estudiantes desarrollar un pensamiento analítico y darse cuenta de la importancia del uso de la energía en la vida diaria.

Se recomienda que el docente enseñe a aprender en el marco de experiencias colectivas, a través de comunidades de aprendizaje como espacios que promueven la práctica reflexiva mediante la negociación de significados y la solución de problemas.

Los contenidos de la primera unidad responden a la pregunta ¿cómo se manifiesta la energía? Las actividades sugeridas permiten que se establezca un orden cronológico sobre la forma en la que el ser humano fue identificando las diferentes formas de manifestación de la energía, además de las formas en que se transmite.

La segunda unidad responde a las preguntas ¿cómo se transforma la energía? y ¿la energía se conserva?, el docente normalista debe tener cuidado con el manejo del principio de conservación de la energía, pues, a pesar de que la energía se conserva, no toda la energía se puede recuperar después de cierto proceso para volver a utilizarla, esto implica que muchas fuentes naturales de energía tienen vida finita y por lo tanto es importante hacer uso responsable de ella, lo cual se aborda en la tercera unidad, en la que se identifican fuentes de energía en la naturaleza y la manera en que se han llevado a cabo procesos de industrialización, en esta unidad en particular, se recomienda ampliamente que se fomenten valores sobre el uso de la energía y el cuidado del medio ambiente.

Adicionalmente a lo planteado, la experimentación es parte fundamental para la comprensión de los fenómenos físicos, así como para su enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, es importante que en el curso se desarrollen dispositivos experimentales en los que se evidencie la transformación de la energía y que se compare el funcionamiento de éstos con los procesos industriales utilizados para llevar energía eléctrica a diversas partes del país.

Es importante que las discusiones no se limiten únicamente al desarrollo de los conceptos físicos, sino que también se dé espacio para la reflexión de cuestiones éticas relacionadas con las formas en que se hace uso de la energía en la actualidad, sobre la explotación de los recursos naturales o sobre el impacto que tiene la industrialización de la energía en el medio ambiente; este tipo de discusiones se pueden desarrollar con mayor naturalidad en la tercera unidad al momento de trabajar con los temas de energías renovables.

Se recomienda en gran medida fomentar la indagación a lo largo del curso. Las actividades propias de la ciencia basada en la indagación suponen realizar observaciones directas de fenómenos de interés, formular preguntas orientadas a las ciencias que puedan responderse mediante acciones, e investigar lo que ya se conoce sobre el fenómeno en cuestión. Sin embargo, no basta con llegar hasta este punto, los científicos también planean investigaciones tomando en cuenta las pruebas experimentales existentes y reúnen, analizan e interpretan datos que recopilan usando herramientas científicas. A partir de estos datos, proceden a proponer respuestas a sus preguntas y formulan explicaciones basadas en evidencias, las cuales comunican y difunden en la comunidad científica (INNOVEC, 2015).

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugiere al menos tres reuniones del colectivo docente para planear y monitorear las acciones del semestre e incluso, acordar evidencia de aprendizaje comunes.

Sugerencias de evaluación

El enfoque previsto en el plan de estudios propone que el proceso de la evaluación sea continuo, que valore la forma en que el estudiantado adquiere sus conocimientos, los pone en práctica con destrezas, habilidades de pensamiento y, de manera didáctica, con actitudes de un docente que domine su campo disciplinario y de facilitador.

La evaluación se sustenta en las evidencias de aprendizaje que por cada unidad muestra el estudiante, lo que posibilita la ponderación y la identificación del logro de las competencias a que contribuye cada una de estas parcialidades.

Hay que tener claro que se deben recolectar evidencias de aprendizaje a lo largo del proceso, donde el estudiante pueda ir demostrando el logro de las competencias del perfil de egreso, con la intención de retroalimentar y emitir juicios de valor a partir de un marco de referencia constituido por las unidades de competencia, el logro del propósito de cada unidad de aprendizaje y los criterios de evaluación. Con ello, se podrá identificar aquellas áreas que se requieren fortalecer para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos propuestos.

Las ponderaciones de cada evidencia se determinarán en sesión colegiada de planeación de cada unidad, de acuerdo a las necesidades e intereses y contextos de los estudiantes que atienden, sin embargo, se proponen los siguientes productos para cada unidad considerando los propósitos y los criterios de evaluación mostrados en este programa.

En la primera unidad se propone la elaboración de una línea del tiempo y una tabla comparativa, dichos productos permiten que el estudiante analice el concepto de energía desde sus diferentes manifestaciones y formas de transferencia a través de una revisión histórica, epistemológica y comparativa.

En la segunda unidad se sugiere la elaboración de actividades de enseñanza y aprendizaje de un tema concreto junto con un dispositivo experimental que muestre la transformación entre dos formas de energía, esto para ejemplificar procesos de transformación a partir de la construcción de dispositivos experimentales. Se recomienda que las evidencias que se proponen se consideren como parte de la evidencia final del curso.

Para la tercera unidad se recomienda la elaboración de un debate sobre la industrialización de la energía, la producción y distribución de energía eléctrica, los productos sugeridos son un video del debate y los argumentos utilizados en él.

Adicionalmente, se propone al docente a cargo del curso el desarrollo de un proyecto integrador, que funge el papel de la evidencia final, la cual se establece en las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018 en el punto 5.3, en su inciso *f*. Lo que se sugiere es que el proyecto integrador vincule contenidos y actividades de los cursos de semestres anteriores relacionados directamente con la disciplina en la medida de lo posible, particularmente de los que corresponden al trayecto Formación para la enseñanza y el aprendizaje, la propuesta de evidencia final que se trabajará a lo largo del semestre es la **elaboración de una secuencia didáctica** que aborde una temática relacionada con el contenido del curso y que aparezca en un programa de estudios de educación secundaria o de media superior vigente, su implementación dependerá del contexto del estudiante, esto sin que sea limitativo para el docente, pues según su experiencia y contexto puede elaborar otra propuesta de evaluación y evidencia final siempre y cuando dé cuenta de la contribución a las diferentes competencias enmarcadas en el curso, así como al cumplimiento del propósito general y de los criterios de evaluación.

La propuesta que se hace para el proyecto integrador se sustenta en el desarrollo y fomento de las diferentes competencias enmarcadas en el curso, además de ser un producto de evaluación, donde se refleja el nivel de desempeño que ha desarrollado el estudiante en las diferentes competencias del plan de estudios y puede ser considerado como evidencia final.

Se sugiere que al elaborar el proyecto integrador propuesto, se plantee utilizar alguna de las estrategias tratadas en los cursos de *Diseño experimental*, *Enseñanza de la Física basada en indagación* y *Experimentación y modelización*. Cabe señalar que lo que se quiere con dicho producto es fomentar la creatividad del estudiante para que demuestre los diferentes niveles de competencia desarrollados hasta este momento, por lo que se sugiere que se documente el proceso de elaboración y perfeccionamiento.

No está de más resaltar que en la acreditación de este curso se deben tomar en cuenta las Normas de control Escolar aprobadas para los planes 2018, que en su punto 5.3, inciso *e* menciona: “La acreditación de cada unidad de aprendizaje será condición para que el estudiante tenga derecho a la evaluación global” y en su inciso *f*, se especifica que “la evaluación global del curso pondera las calificaciones de las unidades de aprendizaje que lo conforman, y su valoración no podrá ser mayor del 50%. La evidencia final tendrá asignado el 50% restante a fin de completar el 100%” (SEP, 2019, p. 16).

Unidad de aprendizaje I. Referencia evolutiva del concepto energía, su manifestación y transferencia

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Física, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

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

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Sustenta su labor profesional en principios y valores humanistas que fomenten dignidad, autonomía, libertad, igualdad, solidaridad y bien común, entre otros.

- Fundamenta su práctica profesional a partir de las bases filosóficas, legales y la organización escolar vigentes.
- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Analiza problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Resuelve problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Evalúa soluciones y procesos de problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados 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.

Construye y compara modelos mentales y científicos, identificando sus elementos esenciales y dominios de validez, como base para la comprensión de los fenómenos físicos.

- Construye modelos mentales para explicar fenómenos físicos identificando sus elementos esenciales y dominio de validez.
- Compara modelos mentales de fenómenos físicos con modelos conceptuales estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos y valorando las ventajas y desventajas de unos y otros.
- 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.

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

- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Convierte representaciones de una forma a otra.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

Representa e interpreta situaciones del ámbito de la física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables físicas.
- Traduce un problema físico al lenguaje matemático e interpreta los resultados matemáticos en el contexto físico.
- Maneja procedimientos, relaciones y conceptos matemáticos básicos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante clasifique las formas de manifestación y de transferencia de energía, a través de una revisión histórica y epistemológica, para que identifique fuentes naturales de energía.

Contenidos

Evolución del concepto de energía en la historia de las ciencias

Formas de manifestación de la energía

- Mecánica
 - Cinética
 - Potencial

- Térmica
- Eléctrica
- Magnética
- Electromagnética
- Nuclear (equivalencia masa-energía)

Formas de transferencia de energía

- Trabajo
- Calor

Actividades de aprendizaje

Para iniciar la presente unidad de aprendizaje, se sugieren las siguientes actividades, las cuales atienden al enfoque de la licenciatura y a las competencias del perfil de egreso a desarrollar, definidas en el Plan de estudios vigente; no obstante, cada docente puede sustituirlas o adaptarlas, tomando en cuenta las necesidades que se presenten en el aula, respetando el propósito y los criterios de evaluación de la unidad de aprendizaje.

Línea de tiempo sobre la evolución a lo largo de la historia del concepto de energía y sus formas de transferencia. Para su elaboración se propone utilizar alguna herramienta digital abierta, como lo es Timetoast¹ u otra que el docente conozca y sea de fácil manejo por los estudiantes y posibilite la comunicación de su producto.

Para realizar la línea del tiempo es indispensable realizar una investigación documental, a criterio del docente, se puede trabajar en equipos (el número de integrantes dependerá del contexto). Para sustentar cada evento en la línea del tiempo, se propone colocar las referencias bibliográficas que se consultaron, considerando incluir diferentes recursos digitales (imágenes, audios, videos).

Se sugiere encaminar la investigación documental para conocer los avances tecnológicos que han permitido el aprovechamiento de las fuentes naturales de energía, además de los procesos implicados en algunos desarrollos tecnológicos que surgieron después de sentar las bases del principio de conservación de la energía.

¹ <https://www.timetoast.com/>

Si fuera el caso, se deberá llevar a cabo la reproducción o adaptación de algún experimento para evaluar la hipótesis que algún científico propuso en su momento y el análisis que eso conlleva. Esto ofrece un panorama general de cómo el concepto de energía fue emergiendo en cada campo específico de la Física y de las ciencias en general.

Se recomienda que, durante el proceso de elaboración de la línea del tiempo, el docente a cargo del curso esté al pendiente de los avances de los estudiantes para poder orientar, retroalimentar y guiar hacia el logro del propósito de la unidad de aprendizaje y de los criterios de evaluación. El docente decidirá, según el contexto y necesidades, si la línea del tiempo se hace de manera grupal, por equipo o individual, aunque se sugiere se elaboren por equipos para que al final pueda hacerse una comparación y complementar cada línea del tiempo y fomentar la interdependencia positiva del aprendizaje colaborativo.

Se propone que para llevar a cabo la evaluación sumativa de la línea del tiempo, se realice una lista de cotejo o una rúbrica holística con ayuda de los estudiantes donde los rubros estén encaminados al logro del propósito considerando los criterios de evaluación, se sugiere que se realice una coevaluación, considerando una retroalimentación tanto por pares como por el docente a cargo del curso.

Terminada la línea del tiempo se recomienda seguir con la elaboración de una **tabla comparativa** entre las diferentes formas de manifestación y de mecanismos de transferencia de la energía, basándose en lo investigado para realizar la línea del tiempo. La comparación debe de ir encaminada a explicar las diferentes formas de manifestación mediante la ejemplificación con fuentes naturales de energía, a partir de ello analizar diferencias y similitudes entre las diferentes manifestaciones y cómo se relacionan mediante las formas de transferencia.

Al igual que con la línea del tiempo, se propone realizar una lista de cotejo o una rúbrica holística con la participación de los estudiantes para la evaluación sumativa, considerando en los rubros el logro del propósito general y los criterios de evaluación, dicho instrumento de evaluación debe elaborarse antes de comenzar a realizar la tabla comparativa para que los estudiantes tengan claro lo que hay que hacer y el docente a cargo del curso pueda retroalimentar al estudiantado de manera oportuna.

Proyecto integrador

Con respecto al avance del proyecto integrador, se sugiere que una vez logrado el propósito de la unidad se organice al estudiantado para trabajar de manera individual o por equipos, revisar el programa de estudios vigente de educación secundaria o los de nivel medio superior y seleccionar una unidad o temática

que esté relacionada con las formas de manifestación de la energía y los procesos de transferencia, con el fin de que en la segunda unidad se comience a trabajar en el diseño de su secuencia didáctica para el nivel seleccionado. El docente a cargo del curso deberá estar pendiente de la selección y orientar al estudiantado en el proceso.

Se sugiere que se elabore en este punto una serie de criterios mínimos que debe de cumplir la secuencia didáctica, considerando lo visto en el curso *Planeación y Evaluación*, de tercer semestre, así como los criterios de evaluación de las unidades, los criterios se pueden colocar en una lista de cotejo o en una rúbrica holística, para que de este modo los estudiantes tenga certeza de lo que hay que entregar y puedan ver la relación que se debe mostrar en lo que van construyendo en cada unidad y el proyecto integrador.

Evidencias

El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por parte del estudiante, por lo que se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos, en seguida se muestran algunas sugerencias acordes con los criterios de evaluación y a las actividades propuestas:

- Línea de tiempo
- Tabla comparativa

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica las diferentes formas de manifestación y de transferencia de energía.
- Ejemplifica las manifestaciones de la energía con situaciones cotidianas.
- Conoce la definición algebraica de las diferentes formas de manifestación de la energía.
- Diferencia las formas de manifestación y de transferencia de energía.
- Identifica fuentes naturales de energía y su relación con una forma de manifestación de la misma.

Habilidades

- Sintetiza información.
- Utiliza representaciones múltiples para explicar las diferentes formas de manifestación y de transferencia de energía.

- Redacta sus escritos sin faltas de ortografía.
- Utiliza el formato de citación en APA.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para búsqueda de información y la sistematización de la misma.
- Comunica claramente la información en forma verbal, escrita y en forma digital a través de la web.

Actitudes y valores

- Trabaja cooperativa y colaborativamente.
- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.
- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes de información.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades propuestas.
- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares.
- Colabora para el trabajo en equipo.
- Muestra solidaridad con las aportaciones e ideas (comparte aportaciones e ideas al equipo de trabajo).

Bibliografía básica

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.

Agudelo, C. (2015). Orígenes de las Leyes de conservación como un principio unificador de las Ciencias Naturales. El caso de la invarianza de la energía en la física (Tesis de maestría). Colombia, Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/49541/1/8178050.2015.pdf>

Feynman, R., Leighton, R. y Sands, M. (2018) *Lecciones de Física de Feynman 1. Mecánica, radiación y calor*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bibliografía complementaria

EcuRED. *Energía*. Disponible en <http://www.ecured.cu/Energ%C3%ADa>

Feynman, R., Leighton, R. y Sands, M. (2018) Conservación de la energía (cap. 4). En *Lecciones de Física de Feynman 1*. Disponible en <http://fisica.ciens.ucv.ve/asovief/textos/feynmansp.pdf>

Innovación en la Enseñanza de la Ciencia (INNOVEC) (2015). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación*. México: INNOVEC A.C.

Pérez, J. y Merino, M. (2012). *Definición de energía*. Disponible en <https://definicion.de/energia/>

Recursos de apoyo

ARD (Productor). James Prescott Joule & William Thomson: El descubrimiento de la energía. Serie Grandes Genios e Inventos de la Humanidad Cap. 77. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=KHfRuqIMJF0&list=PLZgWA0bWmNYg-LzZuiqnpGmx0pL0sLc-C&index=52>

Herramienta WEB para la elaboración de líneas de tiempo: Timetoast. Disponible en <https://www.timetoast.com/>

- Educarchile (s/f). *Historia de la energía*. Fundación Chile: <http://www.cie.unam.mx/~rbb/ERyS2013-1/Historia-Energia.pdf>
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Conservación de la energía*. El Universo Mecánico, Cap. 13. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=EK1t76NFdY&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=13
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Energía Potencial*. El Universo Mecánico, Cap. 14. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=as2Oc_5O1xg&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=14
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Energía y excentricidad*. El Universo Mecánico, Cap. 23. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=S-TpwOY67go&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=23
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Capacidad y potencia*. El Universo Mecánico, Cap. 30. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=OduVckY48Ao&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=30
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Voltaje, energía y fuerza*. El Universo Mecánico, Cap. 31. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=RUZe2t4DwJk&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=31
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *La batería eléctrica*. El Universo Mecánico, Cap. 32. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=foatIEReqRY&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=32
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Energía, cantidad de movimiento y masa*. El Universo Mecánico, Cap. 44. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=95jmKswEM0w&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=44
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *La máquina de la naturaleza*. El Universo Mecánico, Cap. 46. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=N3qpGCmhJTY&list=PLu11ymT_JYRou9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=46
- Instituto de Tecnología de California (Caltech) (Productor). (1985). *Entropía*. El Universo Mecánico, Cap. 47. Disponible en

https://www.youtube.com/watch?v=OrdcwZugfXo&list=PLu11ymT_JYRo_u9nGsJdV8-5pgLbmMaiNP&index=47

QuantumFracture (Canal) (2019). *Ya, en serio, ¿Qué es la Energía?* Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=KIRLGXbtgAA>

Unidad de aprendizaje II. Transformación y conservación de la energía

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Física, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

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

- Reconoce los procesos cognitivos, intereses, motivaciones y necesidades formativas de los estudiantes para organizar las actividades de enseñanza y aprendizaje.

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

- Diseña y utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para evaluar los aprendizajes y desempeños de los estudiantes considerando el tipo de saberes de la Física.

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

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

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

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

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

Competencias disciplinares

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Analiza problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.

- Resuelve problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Evalúa soluciones y procesos de problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados 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.

Construye y compara modelos mentales y científicos, identificando sus elementos esenciales y dominios de validez, como base para la comprensión de los fenómenos físicos.

- Construye modelos mentales para explicar fenómenos físicos identificando sus elementos esenciales y dominio de validez.
- Compara modelos mentales de fenómenos físicos con modelos conceptuales estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos y valorando las ventajas y desventajas de unos y otros.
- 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.

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

- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Fundamenta el uso de una representación en particular de acuerdo a la intención comunicativa.
- Convierte representaciones de una forma a otra.

Diseña y selecciona experimentos como base para la construcción conceptual de la Física.

- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.

- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

Representa e interpreta situaciones del ámbito de la Física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables Físicas.
- Traduce un problema físico al lenguaje matemático e interpreta los resultados matemáticos en el contexto físico.
- Maneja procedimientos, relaciones y conceptos matemáticos básicos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Ejemplifica procesos de la transformación de la energía, a partir de la construcción de dispositivos experimentales, para explicar la conservación de la energía.

Contenidos

Mecanismos de transformación de la energía

- Mecánica-eléctrica
 - Generador eléctrico
 - Piezoeléctricos
- Eléctrica-mecánica
 - Motor eléctrico
- Térmica-mecánica
 - Máquina de vapor
- Mecánica-térmica
 - Producción de calor por fricción
- Electromagnética-eléctrica
 - Efecto fotoeléctrico
 - Celdas solares
- Eléctrica-electromagnética

Telecomunicaciones

- Electromagnética-térmica
 - Transferencia de calor por radiación
 - Hornos y calentadores solares
- Térmica-electromagnética
 - Radiación de cuerpo negro
- Eléctrica-térmica
 - Efecto Joule
- Electromagnética-mecánica
 - Presión de radiación
- Mecánica-electromagnética
 - Piezoeléctricos II (que emiten luz)

Conservación de la energía

Actividades de aprendizaje

Para iniciar la presente unidad de aprendizaje, se sugieren las siguientes actividades las cuales atienden al enfoque de la licenciatura y a las competencias del perfil de egreso a desarrollar, definidas en el Plan de estudios vigente; no obstante, cada docente puede sustituirlas o adaptarlas tomando en cuenta las necesidades que se presenten en el aula, respetando el propósito y los criterios de evaluación de la unidad de aprendizaje.

Para abordar la temática de la unidad se propone al docente adoptar la estrategia de aprendizaje cooperativo llamada rompecabezas (Barkley, 2007) o una modificación de ésta, según su contexto. El rompecabezas consiste en que los estudiantes trabajen en equipo con el objetivo de aprender un determinado tema y formular métodos o estrategias eficaces para que otros lo aprendan, el equipo de 'expertos' se disuelve en el grupo y enseña a sus compañeros sobre el tema en el que se hizo 'experto'.

Según el contexto y necesidades de su grupo, el docente asignará los temas a cada equipo, establecerá el número de sus integrantes, los tiempos y las formas de evaluación según su experiencia en este tipo de actividades, se recomienda que los temas se asignen teniendo en cuenta la relación con la temática seleccionada en el proyecto integrador. Si el docente a cargo del curso aplica el

rompecabezas, se sugiere consultar el manual de Barkley (2007) para tener una mayor información sobre ésta estrategia. En la presentación de cada tema se sugiere que cada equipo incluya en sus actividades de enseñanza y aprendizaje que prepararon para sus pares la construcción de un dispositivo experimental con fines didácticos que muestre la transformación entre diferentes formas de energía, según el tema indicado por el docente a cargo. Inclusive, se propone utilizar dispositivos elaborados en otros cursos, pero explicando su funcionamiento desde otra perspectiva.

A continuación, se muestran algunas sugerencias de dispositivos experimentales con fines didácticos que pueden ser de utilidad a los equipos:

Generador de corriente alterna

Manuel Rodriguez-Achach (12 de junio 2015). Principio del Generador Electrico [YouTube]. Disponible en: <https://youtu.be/xUhwu-gW03k?t=128>

Generador de corriente continua

Proyectatumente [Canal] (17 de septiembre 2014). *Como hacer un generador eléctrico casero (energía gratis)* [YouTube]. Disponible en: https://youtu.be/lueZ_a2o8Pc?t=95

Aerogenerador

Ecoinventos (23 de abril 2019). *Fabrica tu aerogenerador casero paso a paso y saca provecho de la energía del viento.* Disponible en: <https://ecoinventos.com/fabrica-aerogenerador-casero-paso-a-paso/>

Calentador solar

banda Relampago (21 de agosto del 2012) *Como crear un calentador de agua casero ecologico* [YouTube] Disponible en: <https://youtu.be/lfmzg-LFkxQ>

El azúcar como piezoeléctrico

Terrazocultor José Manuel (Canal) (16 de octubre 2016). *Azúcar piezoeléctrico. Piezoelectric Sugar* [YouTube]. Disponible en: <http://gpoe.mx/KxmBvJ>

Construcción de una Bocina Casera

Jaime Altozano (Canal) (12 de junio de 2019). *¿Se puede crear un altavoz con un vaso?* [YouTube]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=EYJKIzOun0c>

Al final de la implementación de las actividades de enseñanza y aprendizaje de cada equipo, se recomienda realizar una retroalimentación de manera grupal basada en determinados criterios que el docente y los estudiantes discutan al inicio de la unidad, los criterios pueden estar en una rúbrica o tabla de cotejo y deben basarse en los criterios de evaluación de la unidad y perseguir el logro del propósito de la unidad, por ejemplo:

- Se realizó un diseño experimental con fines didácticos que mostró la transformación entre dos formas de energía.
- El diseño experimental facilitó la explicación de la transformación de diferentes formas de manifestación de la energía.
- Durante la implementación, los participantes lograron relacionar las formas de manifestación de la energía con situaciones de la vida cotidiana (para ello se necesita una metacognición, ya que los participantes son los pares que al final evaluarán de manera formativa).

Estos son algunos ejemplos de los criterios, sin que esto sea limitativo para el docente a cargo del curso, los demás criterios se dejan a la experiencia y al conocimiento del docente y a la rica discusión que se logre realizar con los estudiantes al inicio de la unidad.

Proyecto integrador

A partir de la retroalimentación de los pares y del docente a cargo del curso, se comenzará con el diseño de la secuencia didáctica que aborda la temática seleccionada de un programa de estudios de educación secundaria o de media superior vigente en la unidad anterior. El estudiantado deberá estar en constante comunicación con el docente para que guíe, proporcione retroalimentación durante el diseño y verifique que se está considerando el modelo educativo en el que se basa el programa de estudios del nivel educativo elegido, así como el logro de los objetivos o propósitos específicos para la temática seleccionada.

Evidencias

El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por parte del estudiante, por lo que se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos, a continuación, se muestra una sugerencia acorde con los criterios de desempeño y a las actividades propuestas:

- Diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje del tema asignado, la aplicación y retroalimentación con los pares y el docente.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Explica a partir de la construcción de dispositivos experimentales la transformación de diferentes formas de manifestación de la energía.
- Relaciona las formas de manifestación de la energía con situaciones cotidianas.
- Ejemplifica procesos de transformación de la energía en situaciones cotidianas.
- Explica el principio de conservación de la energía mediante los procesos de transformación.

Habilidades

- Sintetiza información.
- Utiliza representaciones múltiples para explicar las diferentes formas de manifestación y de transferencia de energía.
- Redacta sus escritos sin faltas de ortografía.
- Utiliza el formato de citación en APA.
- Utiliza las TIC, TAC y TEP.
- Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para búsqueda de información y la sistematización de la misma.
- Comunica claramente la información en forma verbal, escrita y en forma digital a través de la web.

Actitudes

- Trabaja cooperativa y colaborativamente.
- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.

- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes de información.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades propuestas.
- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.

Valores

- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares.
- Colabora para trabajar en equipo.
- Muestra solidaridad con las aportaciones e ideas (compartir aportaciones e ideas al equipo de trabajo).

Bibliografía básica

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.

Hernández, M. A., Fragoso J. A. y Vázquez, L. A., (2017). *Física III*. México: Grupo Editorial Mx.

_____ (2019). *Física II*. México: Grupo Editorial Mx.

Hernández, M. A. y Fragoso J. A. (2018). *Física I*. México: Grupo Editorial Mx.

Segarra, P. y Jiménez. E. (2012). *Física I. Bachillerato. Conecta entornos*. México: Editorial SM.

Bibliografía complementaria

Barkley, E., Cross, P. y Howell, C. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. España: Ediciones Morata.

Giancoli, D. (2008). *Física para las ciencias e ingeniería*. México: Pearson Educación.

Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. (2002). *Física*, vol. 1 y vol. 2. México: Compañía Editorial Continental.

Serway, R., Vuille, C. y Faugh, J. (2018). *Fundamentos de física*. México: CENGAGE Learning.

Recursos de apoyo

bandaRelampago (21 de agosto del 2012). *Como crear un calentador de agua casero ecológico* [YouTube] Disponible en <https://youtu.be/lfmzq-LFkxQ>

Ecoinventos (23 de abril 2019). *Fabrica tu aerogenerador casero paso a paso y saca provecho de la energía del viento*. Disponible en <https://ecoinventos.com/fabrica-aerogenerador-casero-paso-a-paso/>

Jaime Altozano (Canal) (12 de junio de 2019). *¿Se puede crear un altavoz con un vaso?* [YouTube]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=EYJKIzOun0c>

Manuel Rodriguez-Achach (12 de junio 2015). Principio del Generador Eléctrico [YouTube]. Disponible en <https://youtu.be/xUhwu-gW03k?t=128>

Proyectatumente [Canal] (17 de septiembre 2014). *Como hacer un generador eléctrico casero (energía gratis)* [YouTube]. Disponible en https://youtu.be/lueZ_a2o8Pc?t=95

Terrazocultor José Manuel (Canal) (16 de octubre 2016). *Azúcar piezoeléctrico. Piezoelectric Sugar* [YouTube]. Disponible en <http://gpoe.mx/KxmBvJ>

Unidad de aprendizaje III. Fuentes renovables de energía y sus aplicaciones

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

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

Competencias profesionales

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

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la Física, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

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

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

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

- Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), y Tecnologías del

Empoderamiento y la Participación (TEP) como herramientas de construcción para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

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

Competencias disciplinares

Demuestra comprensión profunda de los conceptos y principios físicos fundamentales, al plantear, analizar, resolver problemas y evaluar sus soluciones y procesos.

- Plantea problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Analiza problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Resuelve problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados asociados a fenómenos físicos y procesos tecnológicos.
- Evalúa soluciones y procesos de problemas teóricos, experimentales, cuantitativos, cualitativos, abiertos y cerrados 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.

Construye y compara modelos mentales y científicos, identificando sus elementos esenciales y dominios de validez, como base para la comprensión de los fenómenos físicos.

- Compara modelos mentales de fenómenos físicos con modelos conceptuales estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos y valorando las ventajas y desventajas de unos y otros.

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

- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Fundamenta el uso de una representación en particular de acuerdo a la intención comunicativa.
- Convierte representaciones de una forma a otra.

Representa e interpreta situaciones del ámbito de la física utilizando las matemáticas como herramienta y lenguaje formal.

- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables físicas.
- Traduce un problema físico al lenguaje matemático e interpreta los resultados matemáticos en el contexto físico.
- Maneja procedimientos, relaciones y conceptos matemáticos básicos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Evalúa los procesos de industrialización de la energía a partir de una investigación documental sobre noticias recientes relacionadas con la producción y distribución de la energía eléctrica y con ello diseñar una propuesta sobre el uso responsable de la energía.

Contenidos

Fuentes renovables y no renovables de energía

- Eólica
- Térmica
 - Geotérmica
- Solar

- Hidráulica
- Nuclear

El uso de la energía en la sociedad

- Hidroeléctricas
- Termoeléctricas
- Energías renovables

Actividades de aprendizaje

Para iniciar la presente unidad de aprendizaje, se sugieren las siguientes actividades, las cuales atienden al enfoque de la licenciatura y a las competencias del perfil de egreso a desarrollar, definidas en el Plan de estudios vigente; no obstante, cada docente puede sustituirlas o adaptarlas, tomando en cuenta las necesidades que se presenten en el aula, respetando el propósito y los criterios de evaluación de la unidad de aprendizaje.

Con la intención de que el estudiantado haga uso de su pensamiento crítico en un tema de impacto social como es el desarrollo de industria para la producción y distribución de energía eléctrica, se sugiere al personal docente que organice un debate entre las personas que integran al grupo para defender la idea de mantenerse a favor o en contra de la instalación de alguna planta de energía cuya naturaleza puede ser cualquiera de las incluidas en los contenidos de la unidad.

Para llevar a cabo el debate se requiere que el estudiantado realice una revisión historia de la forma en que se fue industrializando la energía disponible en el planeta, para ello se recomienda que consulten el artículo de Pacheco-Flores y Melo-Poveda (2015)², sin que esto sea limitativo para el docente. Por lo que podrá seleccionar otro texto que permita el desarrollo de las actividades y el logro del propósito de la unidad de aprendizaje.

Dado que se pretende que se genere un ambiente de discusión que, además de motivar, sea cercano al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, el segundo momento de la investigación, previa al debate, consiste en adquirir noticias recientes sobre las propuestas del gobierno en cuanto al tema de desarrollo energético, esto con la intención de que las personas que participen

² Pacheco-Flores, M. y Melo-Poveda, Y. (2015). Recursos naturales y energía. Antecedentes históricos y su papel en la evolución de la sociedad y la teoría económica. En *Energética*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1470/147040741010.pdf>

en el debate generen un amplio panorama de las condiciones actuales del país y de las propuestas existentes, para que posteriormente, puedan elaborar argumentos sólidos que pongan a discusión.

Se sugiere que se trabaje el tema no solamente desde el punto de vista de la física, sino que además se consideren el impacto ambiental, social y económico, para ello puede revisar políticas energéticas y políticas de uso de suelo a nivel nacional.

Para participar en el debate, por equipos elaborarán un escrito en el que:

1. Expliquen los procesos de industrialización de la energía.
2. Argumenten su postura frente a dichos procesos.
3. Expongan una propuesta sobre el uso responsable de la energía.

Se sugiere realizar una grabación del debate para que posteriormente, haya una coevaluación de los argumentos utilizados, también se puede subir a algún medio como YouTube y compartir la experiencia con normalistas de otras entidades para dar a conocer el trabajo realizado.

Se recomienda ampliamente que se consulte la página oficial del Instituto de Energías Renovables de la UNAM <http://www.ier.unam.mx> y en la medida de lo posible solicitar información que resulte de interés o realizar alguna visita guiada.

El tema propuesto para el debate es la viabilidad de la instalación de una planta productora de energía eléctrica en algún lugar específico del país, el cual puede ser elegido por el docente a cargo para considerar las condiciones geográficas de la zona en la que viven las personas que integran el grupo. Sin embargo, otros temas que pueden resultar interesantes a partir de la investigación realizada son:

- Industrialización de la energía.
- Participación de la industria privada en la producción y distribución de energía en territorio mexicano.
- ¿Cuál es la mejor fuente de energía en el territorio mexicano?
- ¿Cuál es la mejor fuente de energía en tu localidad?
- ¿Es sustentable utilizar alguna energía renovable como reemplazo de hidrocarburos en México?

Tanto el estudiantado como el personal docente pueden sugerir temas para el desarrollo del debate.

Proyecto integrador

Al finalizar la unidad, se recomienda que el estudiante comparta con sus pares y con el docente a cargo del curso su secuencia didáctica, puede ser de manera escrita, audiovisual, mediante una presentación, o cualquier otro medio que se considere pertinente para favorecer el proceso de retroalimentación y correcciones basados en la rúbrica realizada en conjunto al final de la primera unidad, con la intención de mejorar la secuencia didáctica. Si existe la oportunidad de aplicarla y evaluar su efectividad en las prácticas docentes del estudiante, se recomienda hacerlo y con ello, enriquecer el proceso de autoevaluación y heteroevaluación de la secuencia.

Evidencias

El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por parte del estudiante, por lo que se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos, a continuación, se muestran algunas sugerencias acordes con los criterios de desempeño y a las actividades propuestas:

- Texto escrito en donde se presenten los argumentos para participar en el debate sobre industrialización de la energía y la producción y distribución de energía eléctrica.
- Análisis del video sobre el debate.

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Evalúa los procesos de industrialización de la energía.
- Analiza información difundida en diferentes medios.
- Evalúa información disponible en distintos medios.
- Clasifica la energía con base en su origen.
- Explica procesos de transformación de la energía.

Habilidades

- Sintetiza información.
- Redacta argumentos con excelente ortografía.
- Defiende su postura ante una situación.
- Investiga en diversos medios digitales e impresos.

Actitudes y Valores

- Genera empatía con sus pares.
- Escucha a sus pares.

Para la evidencia final:

- Diseño de la secuencia didáctica, junto con una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Respeta opiniones diferentes a la suya.
- Colabora con sus pares para defender ideas comunes.
- Crítica ideas de sus pares con respeto y de forma constructiva.
- Valora el uso responsable de la energía.
- Trabaja cooperativa y colaborativamente.
- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.
- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes de información.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades propuestas.
- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares.
- Muestra solidaridad con las aportaciones e ideas (comparte aportaciones e ideas al equipo de trabajo).

Bibliografía básica

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.

Pacheco-Flores, M. y Melo-Poveda, Y. (2015). Recursos naturales y energía. Antecedentes históricos y su papel en la evolución de la sociedad y la teoría económica. En *Energética*. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1470/147040741010.pdf>

Ramos-Gutierrez, L. y Montenegro-Fragoso, M. (2012). La generación de energía eléctrica en México. En *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. 3, núm. 4, pp. 197-211. Disponible en http://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cSolis_Lageneracion.pdf

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental*. México: Semarnat.

Solis, A. (2012). La generación eléctrica en México: una aproximación cuantitativa, 1880-1930. Coord. Horacio Capel Sáez, Vicente Casals Costa. Simposio Internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnicos. España: Universidad de Barcelona. Disponible en http://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cSolis_Lageneracion.pdf

Bibliografía complementaria

Cunningham, R. (2003) La energía, historia de sus fuentes y transformación. En *Petrotecnia*, pp. 52-60. Disponible en <https://www.aprendeconenergia.cl/historia-de-la-energia/>

Educarchile (s/f). *Historia de la energía*. Fundación Chile. Disponible en <http://www.cie.unam.mx/~rbb/ERyS2013-1/Historia-Energia.pdf>

Recursos de apoyo

Instituto de Energías Renovables (IER), UNAM. Disponible en <http://www.ier.unam.mx>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

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

Preferentemente maestría o doctorado en el área de educación con especialidad en Física o maestría en Ciencias Físico-Matemáticas con formación para la docencia (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

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

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, Petrolera, Química, Ciencias de la Tierra, Física Biomédica) con formación docente demostrable (diplomados, especialidad, maestría o doctorado en el área de educación).

Maestría o doctorado en el área de educación con especialidad en física o maestría físico-matemática, Astrofísica, 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 por competencias.
- 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.

Referencias bibliográficas del curso

Secretaría de Educación Pública (2019). *Normas Específicas de Control Escolar Relativas a la Sección, Inscripción, Reinscripción, Acreditación, Regularización, Certificación y Titulación de las Licenciaturas para la Formación de Docentes de Educación Básica en la Modalidad Escolarizada (Planes 2018)*. México: SEP. Disponible en https://www.dgespe.sep.gob.mx/public/normatividad/normas_control_escolar_2018/normas_de_control_escolar_plan_2018.pdf

Innovación en la Enseñanza de la Ciencia (INNOVEC) (2015). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación*. México: INNOVEC.