

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Geometría plana y analítica para Física

Segundo semestre



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Primera edición: 2018

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

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso.....	8
Estructura del curso	11
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	12
Sugerencias de evaluación	15
Unidad de aprendizaje I. Geometría Euclidiana	17
Unidad de aprendizaje II. Geometría analítica.....	23
Unidad de aprendizaje III. Geometría en el espacio	31
Perfil docente sugerido	37
Referencias bibliográficas del curso	38

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

Carácter del curso: **Obligatorio**

Horas: **4** Créditos: **4.5**

Propósito y descripción general del curso

La física es una ciencia experimental que requiere del uso de diversas herramientas que permitan representar los fenómenos concretos que suceden en la naturaleza como elementos formales que, en conjunto con otros elementos, conforman modelos científicos con las características para explicar lo observado en la experimentación y predecir sucesos posteriores a la modificación de alguna de las variables asociadas al fenómeno. Son elementos importantes de los modelos científicos las reglas de inferencia, los enunciados legales, las expresiones matemáticas, así como las representaciones pictóricas; de éstas últimas se rescata información sobre las formas geométricas de los objetos concretos que intervienen en el fenómeno o experimento, no obstante, más allá de la identificación de la geometría, es necesario profundizar más en las propiedades particulares de algunas figuras que sobresalen en la naturaleza y por lo tanto se vuelven fundamentales en el estudio de la física, tal es el caso del triángulo, la circunferencia, la parábola, la elipse, la hipérbola, entre otras figuras planas, sin embargo, el estudio de estos lugares geométricos no es suficiente para explicar los fenómenos que son parte del estudio de la física, por lo que también resulta indispensable analizar algunos sólidos, como la esfera, el cono o el cilindro, entre otros.

El análisis de las figuras planas y de los sólidos mencionados, requiere que los estudiantes de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (LEyAF) hayan desarrollado un pensamiento formal lo suficientemente sólido que les permita transitar con facilidad de dos a tres dimensiones, ya que todos los modelos pictóricos plasmados en libros o en páginas de internet se encuentran representados en una superficie bidimensional, es así que a partir de las figuras de las fuentes de información, de las expresiones verbales y algebraicas, podrá abstraer la información y manipularla para aplicar sus conocimientos de la geometría analítica en el análisis de fenómenos físicos.

Es importante señalar que, a pesar de que el presente curso está dirigido hacia el fortalecimiento del pensamiento analítico de la geometría plana y del espacio, el objetivo principal es que este fortalecimiento le permita al estudiantado hacer uso de la geometría euclidiana y analítica como herramienta para el estudio de fenómenos físicos de una manera objetiva, de esta forma, el pensamiento formal sobrepasa al concreto, sin embargo, será trabajo de los docentes en formación concretar los conocimientos que desarrollarán para poder trasladarlos en objetos concretos que le permitan enseñar lo aprendido al alumnado de educación secundaria y media superior. Esto significa que el curso, de ninguna manera pretende que el estudiantado realice demostraciones con alto nivel de complejidad, pero sí que conozca, comprenda y realice aquellas que resultan indispensables en la enseñanza a nivel básico; ejemplo de éstas son el Teorema de Pitágoras, la obtención de la ecuación canónica de una circunferencia o de una elipse, o bien; sin olvidar que el énfasis de este curso es que se haga uso de la geometría como una herramienta indispensable en el análisis de fenómenos físicos. Así mismo, el hecho de que el estudiantado no requiera de la realización de demostraciones matemáticas, no implica que se descuide la calidad ni el nivel de análisis de las propiedades de las figuras y cuerpos geométricos.

Propósito general

El propósito general de este curso es que el estudiantado comprenda y utilice la geometría euclidiana y la analítica como herramientas para el análisis de fenómenos físicos mediante su inclusión en la construcción de modelos científicos.

Descripción

El curso de *Geometría plana y analítica para Física* forma parte del trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje de la Licenciatura en la Enseñanza y Aprendizaje de la Física en Educación Secundaria, es de carácter obligatorio y se encuentra ubicada en el segundo semestre del plan de estudios de la licenciatura, su temática se divide en tres unidades de aprendizaje que cubren los temas fundamentales para contribuir a las competencias genéricas, profesionales y disciplinares de la LEyAF, tales como la geometría euclidiana (ángulos, rectas, semejanza, razones trigonométricas, etc) y la geometría analítica (ecuaciones de lugares geométricos, sus gráficas, etc) tanto en el plano como el espacio, así como su uso en la Física.

Las unidades de aprendizaje de este curso son:

- Unidad de aprendizaje 1: Geometría Euclidiana
- Unidad de aprendizaje 2: Geometría analítica
- Unidad de aprendizaje 3: Geometría en el espacio

Bajo la premisa “*no se puede enseñar lo que no se sabe*” la preparación de un docente en formación que se encuentre cursando la LEyAF, debe aportar en su preparación un conocimiento sólido y profundo de la disciplina, 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 el aprendizaje del futuro egresado de la LEyAF recae en comprender y utilizar las herramientas matemáticas necesarias para construir modelos geométricos, y con ellos explicar fenómenos físicos identificando sus elementos esenciales y dominio de validez; diseñar o seleccionar experimentos o simulaciones como base para la construcción conceptual de la física; y comparar sus modelos mentales con modelos científicos, estableciendo semejanzas y diferencias entre ellos, valorando las ventajas y desventajas de unos y otros. Por lo que es esencial que, al finalizar este curso, cada estudiante pueda comprender y utilizar el lenguaje matemático propio de la geometría euclidiana y la analítica.

Tomando en cuenta que la población juvenil que ingresa a la licenciatura tienen aproximadamente 18 años y que este curso se ubica en el segundo semestre, de acuerdo a los estudios realizados por Shayer y Adey (1986 y 2002) en el Reino Unido, es probable que se encuentren en la transición del estadio concreto al formal, por lo que es más fácil partir de aspectos tangibles hacia la formalización, es decir, pueden trabajar con modelos abstractos a partir de los referentes concretos. Un estudio actual realizado en el bachillerato de la UNAM, muestra resultados similares a los anteriores (Vázquez, 2016). Por ello, la temática del curso se estructuró teniendo en cuenta los fenómenos físicos

cuyo modelo científico utiliza los elementos de la geometría euclidiana o de la analítica tratadas en las unidades de aprendizaje.

El conocimiento que el estudiantado construya en este curso favorecerá a su desempeño en el trayecto formativo, también le servirá para mejorar su desempeño como futuros docentes de educación secundaria o media superior, será una base para los futuros cursos disciplinares del trayecto formativo en la LEyAF, además servirá de base para aquellos y aquellas docentes que opten por continuar su formación en cursos de posgrado.

Cursos con los que se relaciona

La educación llega hasta una persona desde una estructura construida por la sociedad y le forma para ser lo que es, en memoria, pensamientos, sentimientos, percepción, atención y algunas combinaciones, como el carácter, y todo esto depende de los materiales que se le vayan proporcionando. Por lo que la malla curricular es importante para lograr un fin: la formación de profesores y profesoras de Física para educación secundaria o media superior.

En el caso de *Geometría plana y analítica para Física*, tiene como antecedentes el curso *Álgebra para la Física* que se cursa en el primer semestre, se vincula con modelos científicos en la física y complementa las herramientas matemáticas para abordar materias subsecuentes de la disciplina.

Los cursos con los que se relaciona en el mismo semestre son:

- *Enseñanza de la Física basada en la indagación*: se relaciona por la adecuada manipulación de las variables física para poder establecer una expresión matemática que se analice a través de la geometría.

Los cursos con los que se relaciona del tercer semestre son:

- *Estadística para Física*: en este curso utiliza los conceptos de la estadística y de la probabilidad en el análisis y tratamiento de datos obtenidos a partir de pruebas experimentales para interpretar la información y obtener conclusiones de manera objetiva.
- *Diseño Experimental*: los experimentos ilustrativos generalmente son demostraciones en donde se ilustra un fenómeno y la relación entre las variables, toma de datos, e interpretar el fenómeno utilizando la geometría.

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, docentes de educación obligatoria, especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Vladimir Carlos Martínez Nava y José Guadalupe Rodríguez Muñoz, de la Escuela Normal Superior "Prof. Moisés Sáenz Garza"; Rafael Paredes Galán, de la Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur "Prof. Enrique Estrada Lucero" Ext Cd. Constitución; Ma. Consuelo Aidé Flores Ceballos, de la Escuela Normal Superior del

Estado de Baja California Sur "Prof. Enrique Estrada Lucero"; José Antonio Fragoso Uroza, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM; María del Rosario Adriana Hernández Martínez, de la Escuela Nacional Preparatoria 4 de la UNAM; Luis Ángel Vázquez Peralta, del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Sur, de la UNAM; María del Pilar Segarra Alberú, del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM; así como especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Gladys Añorve Añorve, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, y especialistas técnico-curriculares: Refugio Armando Salgado Morales y Jessica Gorety Ortiz García 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 la 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.
- Convierte representaciones de una forma a otra.

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

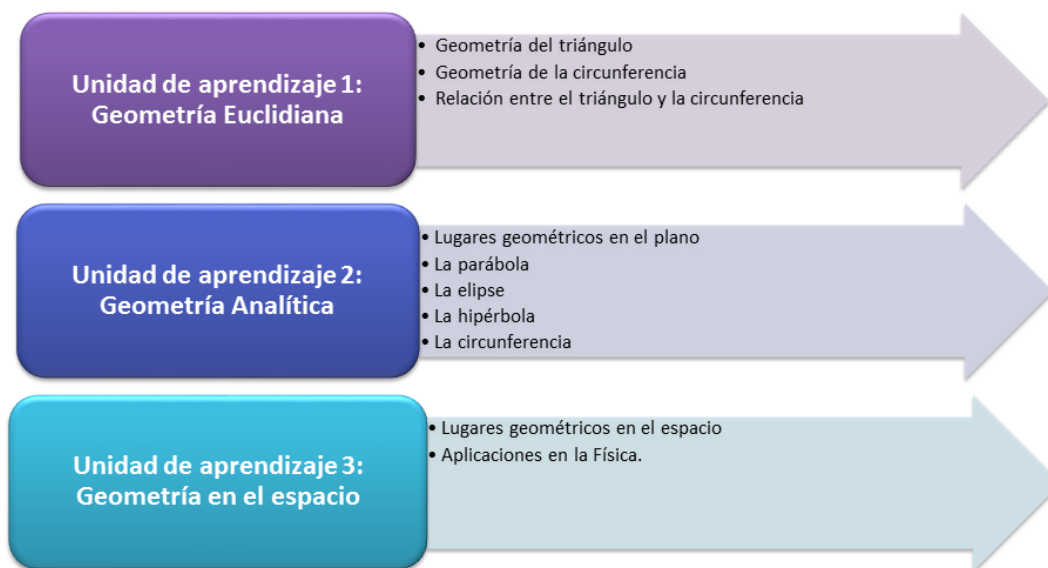
- Evalúa la pertinencia de diferentes simulaciones y animaciones de fenómenos físicos de acuerdo con su intención didáctica.
- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Evalúa el procedimiento y los resultados de los experimentos diseñados y ejecutados.

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

Para la construcción del conocimiento este curso se dividió en tres unidades de aprendizaje con los siguientes temas:



Esta estructuración tiene su justificación en los enfoques disciplinares de la licenciatura atendiendo a los contenidos temáticos de la educación secundaria y media superior, que el docente en formación deberá abordar en su debido momento con sus futuros estudiantes.

El orden de los contenidos temáticos es debido a la complejidad conceptual de los temas, conforme se avance en las unidades temáticas va aumentando gradualmente.

En la primera unidad de aprendizaje se comienza con el estudio de la geometría euclídea, donde se estudian herramientas geométricas que se utilizan en la Física, desde lo básico como el concepto de ángulo hasta la definición e interpretación de funciones trigonométricas, relacionando la geometría del triángulo con la de circunferencia.

En la segunda unidad de aprendizaje se comienza con el estudio de la geometría analítica que tuvo sus inicios con René Descartes, enfocándose principalmente en el estudio de las secciones cónicas (parábola, elipse, hipérbola, y circunferencia), las cuales son necesarias para describir el movimiento de los astros y para explicar el funcionamiento de diferentes dispositivos que están presentes en la vida cotidiana de algunas personas y que utilizan las propiedades físicas de estas curvas (antenas parabólicas y elípticas, faros de automóvil, calentadores solares parabólicos, estufas solares, etc.)

En la tercera y última unidad de aprendizaje se estudia diferentes lugares geométricos en el espacio, así como sus ecuaciones algebraicas, comenzando con la recta y el plano para después introducir superficies cuadráticas. Los estudios de estos lugares geométricos en el espacio servirán para profundizar en las propiedades de los dispositivos que están presentes en la vida cotidiana, así como ayudar a realizar su construcción si fuera el caso.

Al finalizar el curso, el docente en formación comprenderá y utilizará la geometría euclidiana y la analítica como herramientas para el análisis de fenómenos físicos mediante su inclusión en la construcción de modelos científicos.

Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

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.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Ahora bien, con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, 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 y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

El objetivo de este curso es abonar a diferentes competencias (genéricas, profesionales y disciplinares) que el docente en formación debe tener al concluir la LEyAF. Debido a que el curso *Geometría plana y analítica para Física* es parte del trayecto formativo "Formación para la enseñanza y el aprendizaje", las competencias a las que más aportan son a las disciplinares, en este sentido el programa de estudios se diseñó pensando en los enfoques generales y disciplinares de la licenciatura, por lo que la forma de presentarlo es flexible, en el sentido de que el docente que imparta este curso puede modificar la forma de abordaje que se propone, siempre que se cumpla el propósito general.

También se tomó en cuenta el enfoque centrado en el aprendizaje, donde el papel del profesor a cargo es el de mediador entre el estudiantado y el conocimiento, en esa mediación a lo largo del curso se deben considerar los siguientes elementos en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

- Identificar datos y preguntas de un problema, seleccionar el método y las operaciones necesarias para su solución, analizando el porqué se utilizó dicho método.
- Registrar, ordenar, analizar, interpretar y vincular la información para comunicar de diferentes maneras.
- Desarrollar el pensamiento crítico del docente en formación para discernir entre información sustentada sobre bases científicas de aquella que no lo está.
- El uso de simulaciones, aplicaciones o animaciones para la mejor comprensión de conceptos.

- Resolución de problemas con ayuda de pequeñas investigaciones utilizando diferentes estrategias, como la manipulación y experimentación sencilla con materiales relacionados con el problema y la representación mediante dibujos.
- Asociar situaciones de carácter geométrico y algebraico a situaciones de la vida cotidiana.

Para atender las orientaciones y enfoques generales de la Licenciatura de Enseñanza y Aprendizaje de la Física en Educación Secundaria, el enfoque basado en competencias, el centrado en el estudiante, la flexibilidad curricular y académica, así como a las competencias genéricas, profesionales y disciplinares, y al propósito general del curso, se recomienda que el personal formador, aplique al comienzo de cada temática alguna estrategia que posibilite la recuperación de los conocimientos previos en torno al tema que será abordado, y con ello realizar su planeación en la que contemple una situación problema, de preferencia una que relacione un modelo científico de un fenómeno físico concreto y la temática a abordar, además de que motive a cada docente en formación para aprender de manera colaborativa con sus pares y profesores, a utilizar las matemáticas como lenguaje formal para comprender y justificar qué modelo científico puede ayudar a establecer una respuesta o una posible forma de análisis de la situación problema, al establecer hipótesis, comprender conceptos, analizar y evaluar resultados teóricos y discutir sobre posibles conclusiones. La situación problema puede ser presentada o tratada mediante las metodologías Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Orientado en Proyectos, o cualquier otra que favorezca el desarrollo de los temas y competencias.

Cabe destacar que la temática del curso, como ya se ha mencionado, se presenta en tres unidades de aprendizaje, cuya estructuración hace alusión al aumento de la complejidad conceptual en cada una de las unidades, donde una es la base para la siguiente, sin que esto quiera decir que no se pueda dar otro orden al abordaje de los temas, lo cual dependerá del criterio y experiencia del docente a cargo del curso.

Un aspecto importante a considerar es la interacción entre estudiantes, por ejemplo, al formar equipos o grupos de trabajo, lo cual es una estrategia recomendable, que provoca que trabajen en colaboración para alcanzar objetivos comunes. Éstos se benefician de esta interacción: compartiendo ideas, comprendiendo apropiadamente, articulando su pensamiento y facilita el proceso de formación del conocimiento; aprenden a pensar colaborativamente, edificando sobre el entendimiento de los otros y negociando los significados cuando sus ideas difieren.

También se sugiere que durante el semestre se considere algún proyecto que integre los aprendizajes que el estudiantado logre en el curso, y si está en las posibilidades del personal docente, dicho proyecto integre los aprendizajes de otros cursos del mismo semestre, por lo que el profesorado a cargo del curso tendrá que coordinarse con sus pares para acordar evidencias comunes. Lo que se sugiere lo siguiente:

- Elaboración de experimentos que ayuden a la comprensión de los conceptos, así como a construir a partir de modelos mentales modelos científicos, donde el análisis teórico se deberá contextualizar a la temática tratada en el curso *Geometría plana y analítica para Física*, la parte teórica física en el curso *Materia*

y sus interacciones y la experimental tendrá sus bases en el curso precedente *Experimentación y modelización*.

- Elaboración de actividades de enseñanza-aprendizaje o productos (videos documentales, historietas, comics, antología de cuentos, dispositivos como calentadores solares, estufas solares o antenas tipo parabólicas o elipsoidales, etc.) que ayuden a la comprensión de la temática tratada o que integren los diferentes aprendizajes del curso; o si está en la posibilidad del docente, sea un proyecto en conjunto con los demás cursos del mismo semestre.

Se recomienda que los diferentes avances del proyecto se evalúen a lo largo de las unidades de aprendizaje, dejando a consideración del personal docente a cargo del curso el número de avances a entregar, el formato, lo que deberá contener cada avance y la elección del instrumento de evaluación que mejor se adapte a las necesidades.

También se sugiere al docente a cargo, que además de considerar una evaluación diagnóstica, se tenga en cuenta la evaluación formativa y sumativa a lo largo del curso, incorporando algunas de las sugerencias del apartado "Sugerencias de Evaluación", de acuerdo a las características y necesidades del grupo que atiende, con el fin de desarrollar los criterios de evaluación de cada unidad de aprendizaje y con ello lograr los propósitos correspondientes, por ende, contribuir a las competencias disciplinares, profesionales y genéricas. Así mismo se recomienda al profesorado que, en las secuencias didácticas que elabore para el desarrollo de las unidades de competencia y del propósito de cada unidad de aprendizaje, se incorporen:

- Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).
- Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
- Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP)

Así mismo se recomienda que se promuevan:

- Acciones de expresión oral y escrita.
- Un ambiente de colaboración en el aula.
- El uso de la geometría euclidiana y analítica como herramientas para la representación formal de modelos científicos los cuales pueden basarse en leyes y/o principios.
- Demostraciones de resultados matemáticos sencillos que tengan relevancia en el contexto de la Física.
- La interpretación Física de las ecuaciones matemáticas que son parte de un modelo científico
- La relación entre los cursos del mismo semestre, vinculando los saberes de manera integral a situaciones cotidianas.

Además de que se revisen:

- Los programas vigentes de educación secundaria y media superior.
- Las referencias sugeridas en el curso.

Y que se considere:

- Identificar datos y preguntas de un problema, seleccionar el método y las operaciones necesarias para su solución, analizando el porqué se utilizó dicho método.

- Registrar, ordenar, analizar, interpretar y vincular la información para comunicar de diferentes maneras.
- Evitar tratar de abordar los temas de manera aislada al mostrar siempre la interrelación entre cada temática del curso.
- Pueden coexistir diferentes metodologías en la matemática, no existe una única (inductivo, deductivo, hipotético-deductivo, etc.).
- Retomar los modelos matemáticos en la física para su análisis desde la matemática.
- Desarrollar el pensamiento crítico del docente en formación para discernir entre información sustentada sobre bases científicas de aquella que no lo está.
- El uso de simulaciones, aplicaciones y animaciones para la mejor comprensión de conceptos.
- Resolución de problemas y pequeñas investigaciones utilizando diferentes estrategias, como la manipulación y experimentación con materiales relacionados con el problema y la representación mediante dibujos.
- Asociar situaciones de carácter geométrico a situaciones de la vida cotidiana

El docente a cargo deberá de mantenerse en constante actualización en conocimientos de frontera relacionados con la temática del curso.

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 conocimientos, pone en juego sus destrezas y desarrollar nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje

Las sugerencias de evaluación, como se propone en el Plan de Estudios, consiste 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 las competencias, sus unidades o elementos y 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 una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

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.

- Presentaciones con herramientas digitales de los conceptos investigados atendiendo las características físicas de las ecuaciones que son parte de un determinado modelo científico.
- Organizador gráfico, producto de las investigaciones y exposiciones de los conceptos de matemáticos, con el uso de software.
- Exposición de manera oral o escrita aplicaciones de los conceptos matemáticos en situaciones Físicas.
- Plantea y resuelve problemas abiertos o cerrados.
- Utiliza simulaciones y verifica su aprendizaje mediante una rúbrica.
- Resumen de lectura con las ideas principales.
- Mapa conceptual

Se proponen los siguientes instrumentos de evaluación, de los 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.

Instrumentos de evaluación:

- Matriz de valoración o rúbrica de evaluación: comprensiva y analítica.
- Lista de cotejo.
- Pruebas de desempeño.
- Escalas de apreciación: numéricas, gráficas o descriptivas.
- Registro descriptivo.
- Registro anecdótico.
- Guía de observación.
- Guía de evaluación de proyectos.
- V de Gowin

Se sugiere que el docente formador proponga o diseñe otras, según su criterio o el acuerdo con sus pares.

Las ponderaciones podrán ser consensuadas entre el docente y el estudiantado, tomando en consideración los siguientes rubros:

Desempeño

- Sistematicidad
- Aprovechamiento de recursos
- Oportunidad
- Eficiencia
- Eficacia
- Flexibilidad

Logro

- Creatividad
- Pertinencia
- Reproductibilidad
- Efectividad
- Innovación

- Autonomía

Producto

- Calidad
- Funcionalidad
- Claridad comunicativa
- Coherencia
- Viabilidad

Unidad de aprendizaje I. Geometría Euclidiana.

Se estudian herramientas geométricas que se utilizan en la Física, desde lo básico como el concepto de ángulo hasta la definición e interpretación de funciones trigonométricas, relacionando la geometría del triángulo con la de circunferencia.

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.
- 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 analice las características y propiedades de figuras planas, en particular del triángulo y de la circunferencia, transformando información pictórica en algebraica para analizar fenómenos físicos que puedan ser modelados en dos dimensiones.

Contenidos

Geometría del triángulo

- Clasificación de acuerdo a la medida de sus lados
 - Triángulo equilátero
 - Triángulo isósceles
 - Triángulo escaleno

- Clasificación de acuerdo a la medida de sus ángulos
 - Triángulo acutángulo
 - Triángulo obtusángulo
 - Triángulo rectángulo
 - Aplicaciones en la física: diagrama de cuerpo libre
- Criterios de congruencia y semejanza
 - Teorema de Tales
 - Teorema de Tales generalizado
 - Aplicaciones en la física: Medición de la altura de pirámides
- Rectas y puntos notables
 - Medianas y baricentro
 - Mediatrices y circuncentro
 - Alturas y ortocentro
 - Bisectrices e incentro
- Construcción con regla y compás
- Aplicaciones en la física: centro de masa (baricentro)

Geometría de la circunferencia

- Rectas de la circunferencia
- Ángulos en la circunferencia
 - Propiedades de los ángulos de la circunferencia
- Aplicaciones en la física: reflexión de luz en espejos planos y esféricos

Relación entre el triángulo y la circunferencia

- Radianes
- Relaciones trigonométricas
- Funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente
 - Amplitud, periodo, frecuencia angular, fase
- Identidades trigonométricas
- Aplicaciones en la física: oscilador armónico simple

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

Medición de radio de la Tierra.

En este trabajo el alumnado desarrollará una investigación bibliográfica de la forma en que Eratóstenes de Cirene midió el centro de la Tierra; la cual presentará mediante diapositivas, video, infografía o documento de elaboración propia y planteará la posibilidad de reproducir el método con sus pares y a partir de esta experiencia diseñar una práctica escolar o un modelo didáctico para aplicarla en su futura práctica docente.

Este trabajo recopila los contenidos de la unidad, ya que se deben de manejar medidas de ángulos en radianes, relación entre los ángulos internos de un triángulo, propiedades del triángulo rectángulo, ángulos entre rectas paralelas.

Se recomienda al docente analizar el video: Cómo se midió por primera vez la tierra, disponible en <http://cienciatv.com/2015/06/como-se-midio-por-primera-vez-la-tierra/> y realizar los cálculos que se presentan en el video para que pueda orientar al estudiantado en la construcción de sus modelos didácticos.

El alumnado prepara una presentación del modelo didáctico o práctica escolar frente a sus compañeros; el trabajo puede ser desarrollado en tercias o parejas, con la intención de que haya discusión entre pares y diversidad en las propuestas.

Para llevar a cabo la construcción del modelo o práctica escolar, el estudiantado deberá de entregar previamente al profesor o profesora un documento en el que incluya:

- Revisión histórica de la medición del Radio Terrestre
- Desarrollo matemático del método de medición de Eratóstenes
- Análisis de los elementos de la unidad que fueron abordados en el método de Eratóstenes
- Evaluación de la posibilidad de reproducir el método en su entidad
- Propuesta de modelo didáctico o práctica escolar
- Limitaciones del modelo didáctico o práctica escolar

Evidencias

Documento escrito, modelo didáctico o exposición (en el que se reporta la investigación documental sobre la forma en la que Eratóstenes midió por primera vez el radio de la Tierra)

Criterios de evaluación

Conocimientos

- 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.

Habilidades

- Interpreta información dada mediante representaciones verbales, iconográficas, gráficas, esquemáticas, algebraicas y tabulares.
- Construye representaciones verbales, iconográficas, gráficas,

esquemáticas, algebraicas y tabulares.

- Diseña y ejecuta experimentos como medio didáctico para la construcción del campo conceptual.
- Emplea modelos matemáticos para establecer relaciones entre variables físicas.
- Redacción sin faltas de ortografía
- Citación en APA
- Utiliza las TIC, TAC y TEP.

Actitudes

- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.
- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes
- Muestra autonomía en su proceso de aprendizaje.
- Muestra perseverancia para concluir con las tareas y actividades.
- Participa en el desarrollo de las actividades y forma parte del trabajo colaborativo.

Valores

- Valora la diversidad y promueve la convivencia intercultural.
- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares, así como del personal docente.

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.

Bulajich R. y Gómez J. (2006). *Geometría*. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.

Oteyza E., Lam E., Hernández C., Carrillo A. y Ramírez A., (2001). *Geometría Analítica y Trigonometría*. México: Prentice Hall.

Recursos de apoyo

Tareasplus[Productor] (2013). *Cómo se midió por primera vez la tierra*. Disponible en: <http://cienciatv.com/2015/06/como-se-midio-por-primera-vez-la-tierra/> ,

Date un Voltio [Productor] (2015) Cómo medir el radio de la Tierra con un palo de selfie (YouTube). Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=giey3fAzJTg>

Date un Voltio [Productor] (2016) ¿Puedes medir el radio de la Tierra con un palo? | RETO #EligeTuPalo (YouTube). Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=bcWWoXo37IQ>

Unidad de aprendizaje II. Geometría analítica

Se comienza con el estudio de la geometría analítica que tuvo sus inicios con René Descartes, enfocándose principalmente en el estudio de las secciones cónicas (parábola, elipse, hipérbola, y circunferencia), las cuales son necesarias para describir el movimiento de los astros y para explicar el funcionamiento de diferentes dispositivos que están presentes en la vida cotidiana de algunas personas y que utilizan las propiedades físicas de estas curvas (antenas parabólicas y elípticas, faros de automóvil, calentadores solares parabólicos, estufas solares, etc.).

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.
- 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 estudiantado comprenda y utilice la geometría analítica como herramienta para explicar fenómenos físicos mediante la inclusión de sistemas de coordenadas y de las secciones cónicas en la construcción de modelos.

Contenidos

Lugares geométricos en el plano.

La Parábola

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos y características de la parábola
 - Vértice
 - Foco
 - Lado recto
 - Directriz
 - Excentricidad
- Ecuación canónica de parábolas horizontales y verticales
 - Con vértice del origen
 - Con vértice fuera del origen
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física:

La Elipse

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos y características de la parábola
 - Vértices
 - Focos
 - Lado recto
 - Excentricidad
 - Ejes mayor y menor
- Ecuación canónica de elipses horizontales y verticales
 - Con centro en el origen
 - Con centro fuera del origen
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

La Hipérbola

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos de la hipérbola
 - Vértices
 - Focos
 - Lado recto
 - Excentricidad
 - Asíntotas
- Ecuación canónica de Hipérbolas horizontales y verticales
 - Con centro en el origen
 - Con centro fuera del origen
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

La Circunferencia

- Definición como lugar geométrico
- Representación gráfica
- Elementos de la circunferencia
 - Centro
 - Radio
 - Diámetro
- Ecuación canónica
 - Con centro en el origen
 - Con centro fuera del origen
- Ecuación general
- Aplicaciones en la física

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades, las cuales pueden adecuarse a los contextos y necesidades del grupo. Asimismo, el docente puede considerar el diseño de un proyecto integrador como los sugeridos en el apartado de "Orientaciones para la enseñanza y aprendizaje", para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

- No se debe de enfocar en demostraciones ni deducciones de teoremas, sin embargo, es importante que se conozcan los conceptos y nociones de la geometría analítica que le permita al estudiantado interpretar y relacionar estos contenidos con modelos de la física.
- Utilizar espejos de forma paraboloide para ejemplificar que al colocar una lámpara en el foco de la parábola y encenderla, todos los rayos luminosos que salen de ella se reflejan en líneas paralelas al eje de simetría, este principio es usado en el diseño

de faros, flash de cámara fotográfica, sistemas de radares y lentes en telescopios. En antenas parabólicas usadas en comunicaciones aquí las señales que emana de un satélite llegan a la antena y son reflejadas a un solo punto, donde se encuentra el receptor, en puentes colgantes ya que los puentes toman la forma de una parábola. Analizar el tiro parabólico que siguen los balones de basquetbol al ser lanzados

- Analizar las leyes de Kepler, construir una elipse que describe el movimiento de la Tierra en torno del Sol, encontrar la excentricidad de los planetas del sistema solar. Estudiar las galerías de murmullo en donde la reflexión de ondas sonoras que se originan en un foco de la elipse puede ser oído en el otro foco y será inaudible en los puntos intermedios.
- Para las hipérbolas se analiza la reflexión de rayos en telescopios parabólico - hiperbólico, aquí un rayo que emana del foco de una rama de la hipérbola se refleja en la otra rama y se dirige en dirección opuesta al otro foco, también se utiliza la hipérbola en reflexión de ondas de radio en sistema de navegación LORAN (**L**ong **R**ange **N**avigation) son radiofaros instalados en las costas de todo el mundo se emplean para determinar la ubicación de barcos en el mar
- Construcción de circunferencia, parábola, elipse e hipérbola; conociendo su ecuación, con regla y compás, con hilo, con dobleces de papel.
- Trazar en un cono recto los cortes para encontrar una circunferencia, una elipse, una parábola y una hipérbola.
- Uso de software como: Geogebra, Gnuplot, MatLab. Mathway, Sketchpad geometry

Evidencias

El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por el estudiante, donde se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos:

- Pruebas escritas u orales
- Organizadores gráficos en los que identifica y clasifica las cónicas
- Gráficas de calidad y selecciona intervalos que le permitan

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Interpreta expresiones geométricas con significado físico.
- Explica fenómenos físicos a partir de un modelo científico basado en una ecuación matemática
- Predice sucesos físicos a partir de modelos científicos basados en ecuaciones y gráficas matemáticas.
- Evalúa expresiones geométricas con significado físico a partir de la consistencia o inconsistencia con los fenómenos físicos.

Habilidades

- Sintetiza información

- modelar fenómenos físicos.
- Resolución de problemas de física mediante el uso de la geometría analítica y evalúa sus resultados a partir del contexto.
- Compara la similitud de los conceptos del producto seleccionado como evidencia
- Utiliza el lenguaje verbal y lo transforma en lenguaje matemático y gráfico.
- Transforma información de una representación a otra (verbal, algebraica, gráfica, tabular). Redacción sin faltas de ortografía
- Utiliza las TIC, TAC y TEP.

Nota: Si se realiza un proyecto integrador, se recomienda que el producto de evaluación para esta unidad vaya encaminado al presentar los avances del proyecto integrador.

Actitudes

- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.
- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes documentales

Valores

- Valora la diversidad y promueve la convivencia intercultural.
- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares, así como del personal docente.

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.

Oteyza E., Lam E., Hernández C., Carrillo A. y Ramírez A., (2001). *Geometría Analítica y Trigonometría*. México: Prentice Hall.

Ramírez A. (2004). *Geometría analítica: Una introducción a la geometría*. México: Las prensas de ciencias.

Sullivan M., (1997). *Precálculo*. México: Prentice Hall.

Bibliografía complementaria

Lehmann C., (2002). *Geometría Analítica*. México: Limusa.

Disponible en: <https://www.cimat.mx/~gerardo/GeoA/tareas/Lehmann.pdf>

Recursos de apoyo

Mathway. Sitio web: <https://www.mathway.com/es/Algebra>

The Geometer's Sketchpad. Sitio web: <http://www.dynamicgeometry.com/>

Software para graficar:

GeoGebra. Sitio web: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Gnuplot. Disponible en: <http://www.gnuplot.info/>

Unidad de aprendizaje III. Geometría en el espacio

Se estudian diferentes lugares geométricos en el espacio, así como sus ecuaciones algebraicas, comenzando con la recta y el plano para después introducir superficies cuadráticas. El estudio de estos lugares geométricos en el espacio servirá para profundizar en las propiedades de los dispositivos que están presentes en la vida cotidiana como antenas parabólicas y elípticas, faros de automóvil, calentadores solares parabólicos, estufas solares, etc., así como ayudar a realizar su construcción si fuera el caso.

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.
- 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 estudiantado comprenda y utilice la geometría analítica en el espacio como herramienta para explicar fenómenos físicos mediante la inclusión de sistemas de coordenadas y de diferentes lugares geométricos en el espacio.

Contenidos

Lugares geométricos en el espacio

- Recta
- Plano
- Superficies cuadráticas
 - Esfera
 - Cilindro
 - Elipsoide
 - Paraboloides
 - Hiperboloides
 - Cono

- Regiones en el espacio

Aplicaciones en la Física

- Calentadores solares
- Estufas solares
- Antenas satelitales
- Radiotelescopios

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades, las cuales pueden adecuarse a los contextos y necesidades del grupo. Asimismo, el docente puede considerar el diseño de un proyecto integrador como los sugeridos en el apartado de "Orientaciones para la enseñanza y aprendizaje", para desarrollar las competencias, no obstante, cada docente está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

En primera instancia se propone analizar el funcionamiento de la televisión satelital y de los radiotelescopios, determinar la importancia que tiene la forma de la antena para recepción de la señal de manera teórica a través del estudio de las ecuaciones y las gráficas del paraboloide y elipsoide y de una investigación documental acerca de cómo se originó estas tecnologías.

Analizar la viabilidad de la construcción de una estufa solar como la mostrada en: <http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Manual-para-hacer-una-Estufa-Solar.pdf>, y mediante el estudio de las diferentes superficies cuadráticas proponer mejoras al diseño, y si es parte del proyecto integrador, implementar sus conocimientos sobre las superficies cuadráticas para la elaboración de una estufa solar eficiente. Lo que se espera es que el estudiante proponga de manera argumentada, que además de la consideración del efecto invernadero la forma de la cavidad debe ser un paraboloide para concentrar la radiación solar en los alimentos.

Evidencias

El docente puede escoger las evidencias necesarias para evaluar el logro del propósito de la unidad por el estudiante, donde se hace alusión a la experiencia del docente para que determine cuáles productos escoger y en qué momentos utilizarlos:

- Pruebas escritas u orales

Criterios de evaluación

Conocimientos

- Interpreta expresiones geométricas con significado físico.
- Predice sucesos físicos a partir de modelos científicos basados en ecuaciones y gráficas.
- Evalúa expresiones geométricas con significado físico a partir de la consistencia o inconsistencia con los fenómenos físicos.

Habilidades

- Gráficas de calidad con intervalos que le permitan modelar fenómenos físicos.
- Resolución problemas con un contexto físico mediante el uso de la geometría analítica en el espacio.

Nota: Si se realiza un proyecto integrador, se recomienda que el producto de evaluación para esta unidad vaya encaminado al presentar la culminación del proyecto integrador, cómo se recomendó en la sección de “Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza” se recomienda la elaboración de un dispositivo cuyo funcionamiento se base en una figura cónica de revolución o su análogo en el espacio.

- Sintetiza información
- Compara la similitud de los conceptos del producto seleccionado como evidencia
- Hace uso del lenguaje verbal y lo transforma en lenguaje matemático y gráfico.
- Transforma información de una representación a otra (verbal, algebraica, gráfica, tabular).
- Redacción sin faltas de ortografía
- Utiliza las TIC, TAC y TEP. Evalúa sus resultados a partir del contexto.

Actitudes

- Muestra una actitud abierta para movilizar saberes previos respecto a los modelos científicos.
- Muestra capacidad para indagar en diversas fuentes documentales

Valores

- Valora la diversidad y promueve la convivencia intercultural.
- Respeta las opiniones, ideas y participaciones de sus pares, así como del personal docente.

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.

Lehmann C., (2002). *Geometría Analítica*. México: Limusa.

Disponible en: <https://www.cimat.mx/~gerardo/GeoA/tareas/Lehmann.pdf>

Ramírez A. (2004). *Geometría analítica: Una introducción a la geometría*. México: Las prensas de ciencias.

Bibliografía complementaria

Compendio de geometría analítica. Disponible en:

http://cecytebc.edu.mx/HD/archivos/antologias/geometria_analitica.pdf

EcuRed (s.f). Radiotelescopio. Disponible en:
<https://www.ecured.cu/Radiotelescopio#Generalidades>

Tu casa ecológica. Estufa solar. Disponible en:
<http://ecotec.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Manual-para-hacer-una-Estufa-Solar.pdf>

Instituto Nacional de Electricidad y energías Limpias (s.f). Colector de Canal parabólico. Disponible en:
http://www.fordecyt.ier.unam.mx/html/colectorDeCanalParabolico_1.html

Recursos de apoyo

Software para graficar:

Geogebra. Disponible en: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Gnuplot. Disponible en: <http://www.gnuplot.info/>

Perfil docente sugerido

Perfil académico

Licenciatura en el área de educación con especialidad en Física; en Física, o ingeniería (Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, 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; en Física, o ingeniería (Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, 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.

Experiencia profesional

Docente de educación superior con antigüedad mínima de dos años.

Referida a la experiencia laboral en la profesión sea en el sector público o privado.

Referencias bibliográficas del curso

Shayer, M., & Adley, P (1986). La ciencia de enseñar ciencias: desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo. Madrid: Narcea.

Shayer, M., & Adey, P. (2002). Intelligence for education: as described by Piaget and measured by psychometrics. *The British Journal of Educational Psychology*, 78(Pt 1), 1–29. Recuperado de <<https://doi.org/10.1348/000709907X264907>>.

Vázquez, L. (2016). Desarrollo del pensamiento formal para la resolución de problemas de física con base en el análisis y en la evaluación de información (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de: <<http://132.248.9.195/ptd2016/octubre/302199150/Index.html>>.